

Im weiteren Inhalt:

Technik erschließt Urwald und Steppe

9. JAHRGANG
AUGUST 1961
PREIS 1,– DM

8



Einen der neuen Fernsehempfänger, die unsere Republik aus der CSSR importiert, stellen wir in unserem Septemberheft vor.

Im nächsten Heft lesen Sie:



Die internationale Gegenüberstellung: Fernsehtürme und -antennen

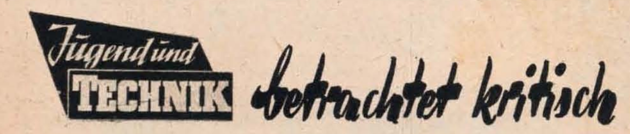
Unseren Test: Die neue Simson-Sport mit Seitenwagen

Auf Herz und Nieren geprüft: Fernsehempfänger aus der CSSR

Auge ins Weltall

Bericht von der Internationalen Messe Poznan

Verwirrend! – Selbst der Rechenautomat IBM Ramac 305, der elektronenschnell dem Besucher gedruckt Auskunft gab, welche Maschinen wo zu finden waren, konnte der Unübersichtlichkeit der Messe nicht völlig Herr werden.



Die Industriemesse Hannover

Es war die 15. Industriemesse, die Anfang Mai in Hannover ihre Pforten geöffnet hatte. „Jugend und Technik" berichtete bereits im Heft 6/1961 über Neuheiten der Rundfunk- und Fernsehtechnik, die in Hannover zu sehen waren. Doch die Messe, die wir heute noch einmal rückschauend betrachten wollen, brachte nicht die Ergebnisse, die sich die Veranstalter von ihr versprachen.

Wer in Hannover zum Beispiel das vielseitige Angebot erwartete, wie er es von Leipzig her gewohnt ist, der mußte enttäuscht sein, denn für Werkzeugmaschinen, chemische Maschinen und Apparate, die Kraftfahrzeugindustrie usw. werden in Westdeutschland spezielle Fachmessen durchgeführt, so daß diese Gebiete in Hannover gar nicht oder kaum vertreten waren.

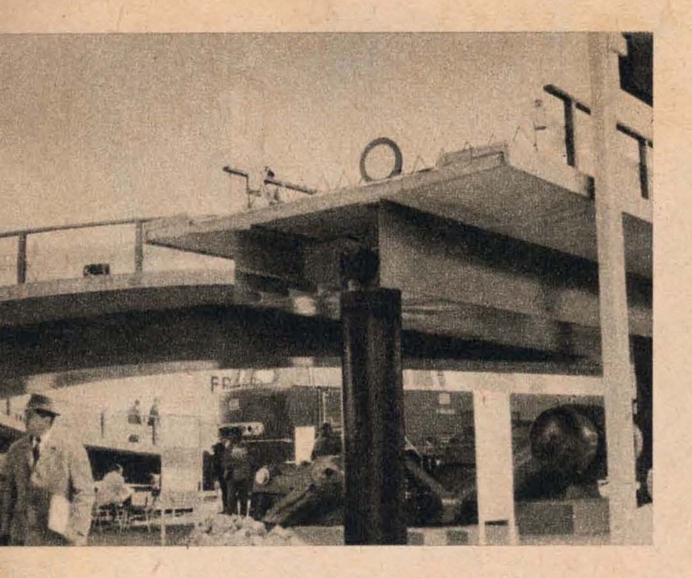
Nun gut, wird mancher Leser sagen, Hannover ist nicht Leipzig, und jede Messe hat ihren speziellen Charakter. Was waren aber die charakteristischen Merkmale der Messe in Hannover?

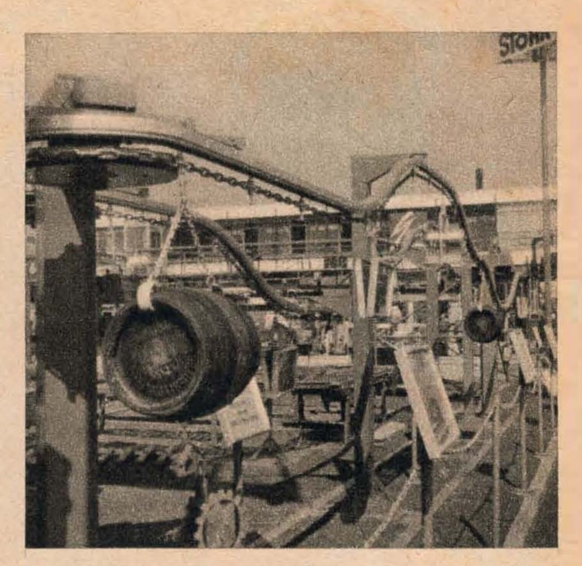
Da ist zunächst ein sehr wesentliches Charakteristikum: Die sozialistischen Länder waren nicht vertreten. Wie aber kann man von einer Messe mit „weltweiter" Bedeutung sprechen, wenn auf ihr nur die Länder des kapitalistischen Wirtschaftssystems ihre Erzeugnisse vorstellten? Doch selbst diese Formulierung ist noch ungenau. Von den insgesamt 5120 Ausstellern waren 1015 ausländische Aussteller aus 25 Staaten vertreten. Dabei ist zu bemerken, daß nur 10 Staaten mit mehr als 30 Firmen, aber 15 Staaten mit weniger als 8 Firmen ihre Erzeugnisse ausstellten.

Halten wir diesen Zahlen die der Leipziger Frühjahrsmesse 1961 entgegen, so können wir wieder feststellen: Hannover ist eben nicht Leipzig. Von den rund 9000 Ausstellern aus 52 Ländern waren in Leipzig allein 40 nichtsozialistische Staaten vertreten. Also: Selbst die kapitalistischen Länder fühlen sich zuerst nicht nach Hannover, sondern eben nach Leipzig, der führenden Weltmesse, hingezogen.

Das läßt sich mit weiteren Tatsachen belegen. So stellten so führende Walzwerkfirmen wie Schloemann

Unser Titel zeigt das neue Fang- und Gefrierschiff „Tropik". Lesen Sie dazu den Artikel auf Seite 10.







Bei den Kreisförderern waren die Bestrebungen sichtbar, die automatischen Steuer- und Regeleinrichtungen zu vervollkommnen. Unser Bild zeigt einen Rohrkreisförderer der Firma Stöhr, Offenbach (Main).

Oben links: Stahl und Beton sind in der von der Firma Krupp in dübellosem Stahlverbund hergestellten Hochstraße wirtschaftlich und zweckmäßig kombiniert. Die Brückenträger als Stahlkonstruktion sowie die Stahlbetonplatten sind typisierte Bauelemente.

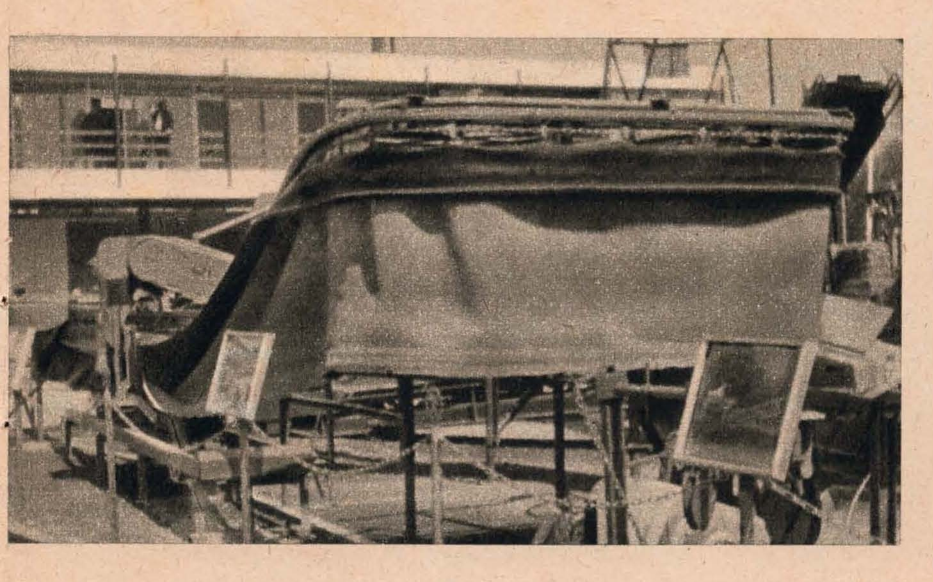
Als Wetterschutz für Baustellen und Materiallager ist die von der Firma Krupp ausgestellte Traglufthalle, in die durch eine Luftschleuse Fahrzeuge bis zur Größe eines LKW einfahren können, geeignet. Der notwendige Innendruck wird durch ein Gebläse aufrechterhalten. Überdachte Fläche: 1400 m², umschlossenes Volumen: 15 000 m³. Die Halle bietet Raum für den Bau und das Materiallager eines zweigeschossigen Gebäudes und kann auch als Ausstellungshalle, Montagehalle usw. verwendet werden.

AG. oder die Siemag in Hannover überhaupt nicht aus. Der Schienenfahrzeugbau hatte eine wesentlich kleinere Fläche als im Vorjahr belegt und beschränkte sich vorwiegend auf den Lokomotivbau. Aber selbst auf diesem Gebiet waren so namhafte Lokomotivfirmen wie Krauss-Maffei, Jung, Humboldt-Deutz und die Maschinenfabrik Eßlingen nicht vertreten. Haben sie es nicht nötig, neue Handelspartner zu suchen und neue Beziehungen anzuknüpfen? Das dürfte wohl kaum der Fall sein. Aber diese Firmen wissen offensichtlich, daß sie von Hannover nicht viel zu erwarten haben, und stellen erst gar nicht aus.

Hannover war also, wollen wir nach diesen Betrachtungen eine erste Zwischenbilanz ziehen, weder eine Industriemesse im eigentlichen Sinne des Wortes — weil viele Industriezweige den Fachmessen vorbehalten blieben — noch „die größte Schau der Welt", als die sie u. a. von der „Süddeutschen Zeitung" vom 2. Mai 1961 ausgegeben wurde.

Ein weiteres Merkmal der Messe in Hannover war der spürbar zunehmende Einfluß des amerikanischen Kapitals auf den westeuropäischen Markt. Nicht genug, daß die beiden westeuropäischen Wirtschaftsblocks — die Europäische Wirtschaftsgemeinschaft (EWG) und die Länder der kleinen Freihandelszone (EFTA) — gegeneinander um die günstigste Position kämpfen und auch in Hannover durch die Zahl ihrer Aussteller (EWG: 429 Firmen; EFTA: 437 Firmen) ihre Stellung zu behaupten versuchten. Auch die USA machten mit 127 Ausstellern (1960 waren es 90) ihre Ansprüche geltend. Die USA kamen damit auf der Liste der ausländischen Aussteller von dem ehemals fünften Platz nach Frankreich auf den zweiten und führten — um gewissermaßen ihre führende Position zu unterstreichen — während der Messe in Hannover einen sogenannten Nordamerikanischen Wirtschaftstag durch.

Allein diese Fakten lassen bereits erkennen, daß es sich in Hannover weniger um eine Messe zur Knüpfung von Handelsbeziehungen von beiderseitigem Vorteil handelte als vielmehr um ein Spiegelbild des kapitalistischen Konkurrenzkampfes.

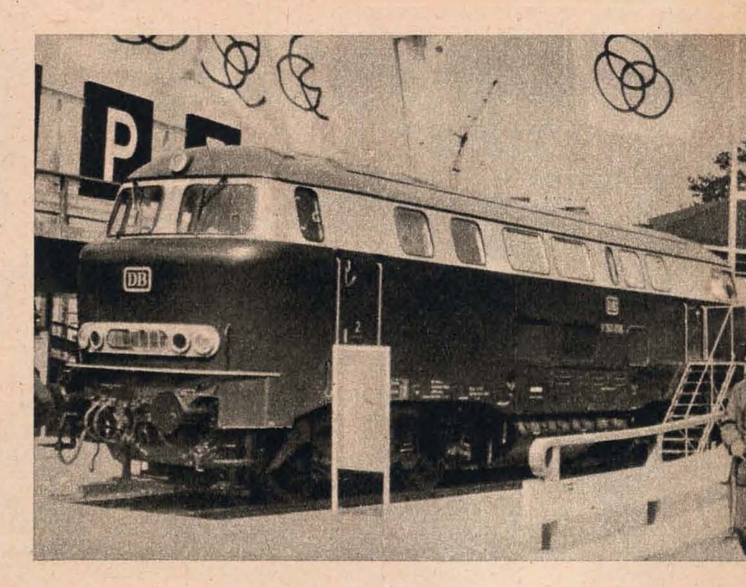


Neuartig und inzwischen erprobt und weiterentwickelt ist der bereits vor zwei Jahren von der Firma Stöhr, Offenbach (Main), als Prototyp ausgestellte Schlauchgurtförderer. Er ist der erste geschlossene Gurtförderer für große Förderlängen, der gleichzeitig Kurven- und Steilförderung ermöglicht. Gurtgeschwindigkeit: 0,5 m/s, Fördervolumen: 100 m³/h.





Zur Erzeugnisgruppe der Aufzüge zählt u. a. die bemerkenswerte Schwebebühne der Firma Mannesmann Leichtbau, München, die entsprechend den vielfältigen Einsatzbedingungen in verschiedenen Grundtypen geschaffen wurde. Tragkraft: 200 kp; Hubgeschwindigkeit: 0,2 m/s.



Die Weiterentwicklung der schnelllaufenden Fahrzeugdieselmotoren und der Strömungsgetriebe zu Leistungen von 2000 ... 2100 PS gestattet es, Lokomotiven wie die der Baureihe V 160, also mit einer Antriebsanlage, auch für den mittelschweren Zugdienst einzusetzen.

Das zeigte auch ein weiteres Merkmal. So sind wir es von Leipzig her gewöhnt, daß von Jahr zu Jahr die Erfolge der Arbeit des Rates für Gegenseitige Wirtschaftshilfe (RGW) deutlicher sichtbar werden, daß die sozialistischen Länder ihre Produktionsprogramme entsprechend ihren nationalen, geografischen und ökonomischen Besonderheiten aufeinander abstimmen, daß die internationale Arbeitsteilung innerhalb des sozialistischen Lagers mehr und mehr triumphiert. Hannover zeigte, daß die kapitalistischen Länder zu einer solchen Zusammenarbeit und Abstimmung auf Grund ihrer kapitalistischen Produktionsverhältnisse niemals in der Lage sind. Die Baumaschinenindustrie zum Beispiel, die auf der Hannoverschen Messe mit 103 000 m² Ausstellungsfläche einer der führenden Industriezweige war, bot zum Teil technologisch gleichwertige Maschinen bzw. Maschinenkomplexe von bis zu 40 Firmen an. Ähnliche Tendenzen waren insbesondere auch in dem breiten Hydrauliksortiment zu verzeichnen, wobei sich die einzelnen, sich in ihrer Art überschneidenden Erzeugnisse oft nur dadurch unterschieden, daß einzelne Erzeugnisse mit zum Teil erheblichen Mängeln behaftet sind. Ohne den im Kindermund gern gebrauchten Superlativ vom „schnellsten Roller, größten Spielzeug usw." zu mißbrauchen, könnten wir weiterhin an Hand der zahlreichen Regierungsdelegationen und prominenten Vertreter zur Leipziger Messe, an Hand der Neuheiten usw. nachweisen, wie sehr sich doch Hannover von Leipzig unterscheidet, ja wie sich Hannover gegenüber dem Schaufenster der Welt, das ja Leipzig nun einmal darstellt, wie ein gut dekoriertes Fenster nur einer Parterrewohnung ausnimmt. Es liegt uns dabei fern, der Industriemesse in Hannover jegliche Bedeutung als Schau moderner Technik abzusprechen. Doch, und das mußte jenen einmal gesagt werden, die diese Messe eben als „größte Schau der Welt" hinstellen, Hannover ist nicht Leipzig. Unter diesem Gesichtspunkt wollen wir auch die Bildauswahl technischer Neuheiten von der Industriemesse in Hannover verstanden wissen.

Rückbare Band



Abb. 1
Der Oberbau des vom VEB Montan, Leipzig, entwickelten auf Raupen fahrenden Zwischenbandes ist um 360° schwenkbar.

Die Förderung der Rohbraunkohle ist im Jahresdurchschnitt um etwa 9 Mt zu erhöhen. Bis 1965 soll eine Gesamtförderung von 278 Mt erreicht werden. So steht es im Gesetz über den Siebenjahrplan.

Durch die Erweiterung bestehender und den Aufschluß neuer Tagebaue sind neue Förderkapazitäten für 116 Mt Rohkohle zu schaffen.

Das Problem der Abraumförderung ist dabei eines der schwierigsten Probleme. Große Mengen Abraum sind zu bewältigen, um an die Kohle heranzukommen. Um die volkswirtschaftliche Bedeutung dieser Problematik voll zu erfassen, muß man berücksichtigen, daß die Deutsche Demokratische Republik der größte Braunkohlenproduzent der Welt ist.

Nicht nur in Deutschland, sondern auch im übrigen Ausland wird diesem Transportproblem größte Aufmerksamkeit gewidmet. Der Zugverkehr, ursprünglich mit Dampflokomotiven betrieben und später weitestgehend elektrifiziert, fand dort, wo es die geologischen Bedingungen zuließen, in der Abraumförderbrücke seinen gigantischen Konkurrenten. Die Abraumförderbrücke hat heute noch ihre volle Berechtigung, und die Deutsche Demokratische Republik hat auch hier wieder Weltbestleistungen in Sedlitz und Spreetal zu verzeichnen, wo moderne, geschweißte und dabei standardisierte Abraumförderbrücken fünf Monate früher als in der sonst üblichen Montagezeit in Betrieb genommen werden konnten.

Die Abraumförderbrücke ist aber eben nur geologisch bedingt einsetzbar. Zudem benötigt dieses über die Grube geführte Förderband der Abraumförderbrücke in der Konstruktion der Brücke große Materialmengen. Die Dienstmasse einer solchen Brücke liegt bei etwa 2000 t.

Im Wettlauf der Fördersysteme und im Zuge der allgemeinen Transportrationalisierung setzt sich in zunehmendem Maße die Langstrecken-Bandförderung mit rückbaren Bandanlagen durch. Es handelt sich um ein Bandsystem, das um die Grube herumgeführt wird. Da die Grube mit der Abraum- und Kohleförderung wandert, muß dieses Bandsystem zwangsläufig mitwandern. Das ist der Grund, daß man hier rückbare Bandanlagen und auf Raupen fahrende Überbrückungsbänder usw. entwickelte und einsetzt.

Die Frühjahrsmesse 1961 zeigte augenscheinlich die Fortschritte auf diesem Gebiete. Ein auf Raupen fahrendes Übergabeband mit 30 m Achsabstand, das an verschiedenen Stellen als Zubringer- oder Überbrückungsförderer eingesetzt werden kann, wurde vom VEB Montan, Leipzig, gezeigt *(Abb. 1)*. Mit Rücksicht auf die Bodenverhältnisse im Tagebau ist dieses Band mit einem Raupenfahrwerk ausgerüstet und kann sich mit einer Geschwindigkeit von 15 m/min fortbewegen.

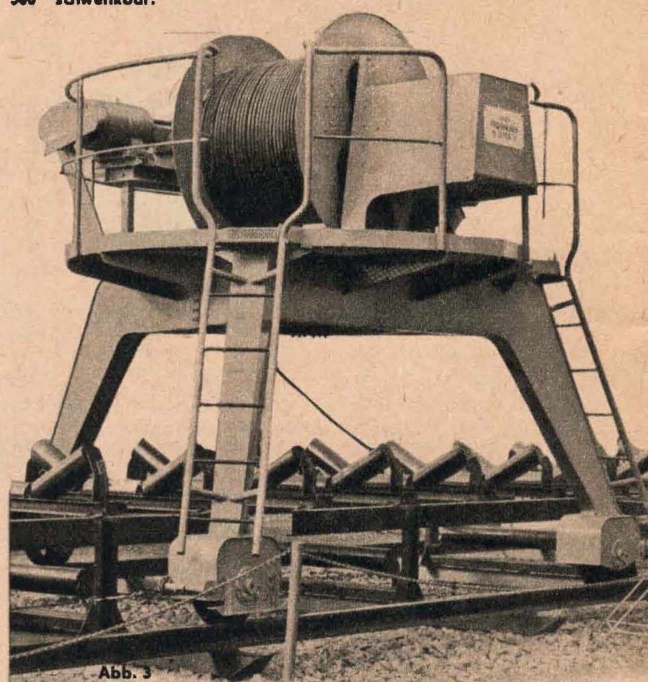


Abb. 3
Kabel in einer Länge von 900 m bei 28 mm Durchmesser nimmt die vom VEB Förderanlagen Leipzig entwickelte Kabeltrommel für Steuerleitung auf. Der Motor der Trommel wird automatisch durch den entsprechenden Kabelzug eingeschaltet.

Der hauptsächliche Betrieb für die Entwicklung und den Bau rückbarer Bandsysteme ist der VEB Förderanlagenbau Köthen. Hier werden die genannten Anlagen, zu denen noch Sonderausführungen kommen, für alle Bandbreiten geliefert. Die normalen Bandgeschwindigkeiten liegen bei 3,35 bzw. 5,24 m/s. Die

Abb. 2
In der Volksrepublik Polen ist diese in der Deutschen Demokratischen Republik hergestellte rückbare Bandanlage im Einsatz.

systeme



verwendete Perlonkonfektion der Förderbänder gestattet heute Einzelbandlängen von über 1500 m Trommelabstand. Hintereinandergeschaltet lassen sich Bandstraßen von nahezu unbegrenzter Länge bilden. Auch der neue Großtagebau der Volksrepublik Polen in Turow, den vorwiegend Ausrüstungsbetriebe aus der Deutschen Demokratischen Republik mit den Großgeräten versorgen, ist auf rückbare Bandsysteme eingerichtet *(Abb. 2)*.

Zu solch einem System gehören rückbare Abbau-Stoßdämpfer mit entsprechenden Aufgabestellen, wie Aufgabewagen, Zwischenbandwagen usw., für die Beschickung der Bandabsetzer die Kippenstrossenbänder mit Austragelement, wie z. B. Schleifwagen. Bei kontinuierlicher Strossenverlängerung werden längsverfahrbare und querrückbare Bänder eingesetzt. Da die rückbaren Bandanlagen mit den Baggern elektrisch verriegelt werden müssen, wurden auch hierfür besondere Geräte entwickelt, von denen der VEB Förderanlagen Leipzig zur Leipziger Frühjahrsmesse 1961 eine Kabeltrommel für Steuerleitung ausstellte *(Abb. 3)*, die diese Aufgabe übernimmt. 900 m Kabel mit einem Durchmesser von 28 mm vermag eine solche Trommel aufzunehmen. Sie läuft über der Bandanlage und wandert gleichzeitig mit dieser in der Querrichtung. Die Kabeltrommel wird jeweils an den Aufgabewagen gekuppelt, der zur Beladung des Bandes durch den entsprechenden Bagger dient. Bedingt durch den Kabelzug, werden die Bürsten des Motors so verstellt, daß er automatisch anläuft.

Die Deutsche Demokratische Republik, die bisher auf dem Gebiete der Tagebaumechanisierung einen Weltvorsprung halten konnte, beweist, daß sie auch hier den Weg der neuen Technik mit raumgreifenden Schritten geht und ihren Vorsprung nicht aufgeben wird.

SCHMIDTCHEN

Schema eines Braunkohlentagebaus mit rückbarer Bandanlage.

1. Rückbare Elektrohäuser für Hoch- und Niederspannung
2. Rückbares Baggerstrossenband mit 900 m Achsabstand
3. Rückbares Strossenband mit 104 m Achsabstand
4. Verfahrbarer Aufgabewagen mit austauschbarem Verschleißband
5. Auf Raupen verfahrbares Verbindungsband
6. Rückbares und längsverfahrbares Baggerstrossenband mit 125 m Achsabstand

1
3
2
4
5
6

Dampf frei für 100 MW

VON ING. W. ROST

Eine Großstadt mit 200 000 Einwohnern kann sie mit Elektroenergie versorgen, die neue 100-MW-Dampfturbine vom VEB Bergmann-Borsig, die bereits am 21. Dezember 1960 auf dem neuerbauten Dampfprüffeld zur Leerlauferprobung freigegeben wurde. Es handelte sich um die erste in der DDR projektierte, konstruierte und gebaute Dampfturbine mit einer derartigen Leistung.

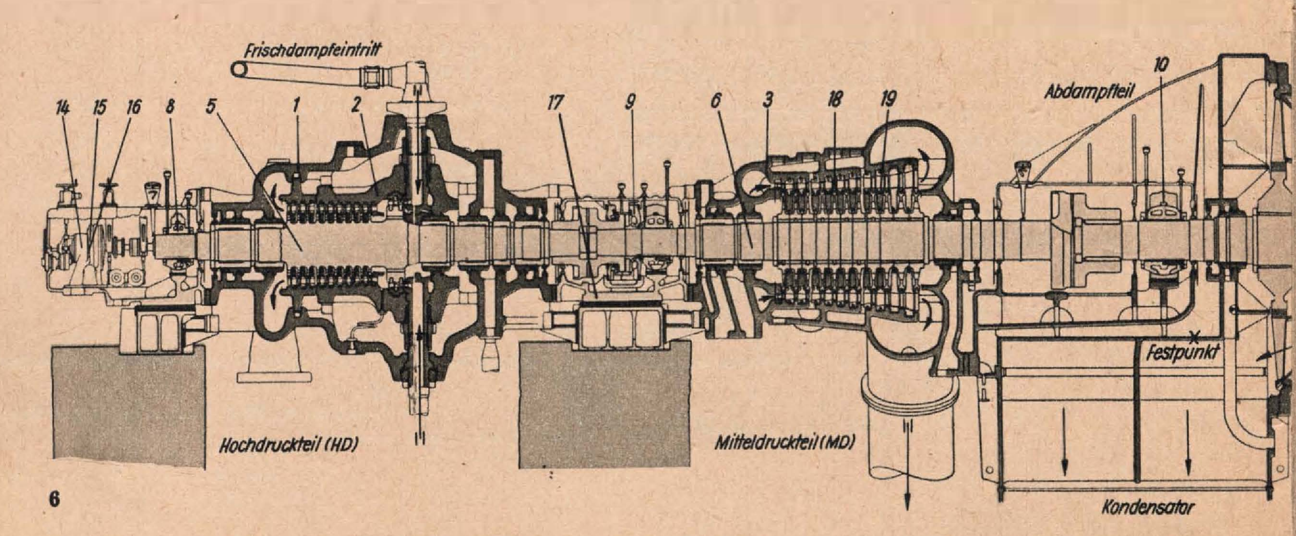
Bedenkt man dabei, daß noch keine 10 Jahre vergangen sind, seit in Berlin für das Kraftwerk Klingenberg die erste 10,5-MW-Turbine entwickelt und gebaut wurde, so veranschaulicht dieser Vergleich den schnellen Aufbau des Betriebes und vor allem auch die großen Leistungen der dort arbeitenden Menschen. Als die französischen Imperialisten 1948 die Borsigwerke in Berlin-Tegel völlig demontieren und den Rest der Maschinen im Tegeler See versenken ließen, ahnten sie noch nicht, zu welchen Leistungen die geeinte Arbeiterklasse im Bündnis mit allen Schichten der Bevölkerung in der Lage ist. Ihnen ging es darum, die notwendige schnelle Instandsetzung der im Kriege zerstörten Kraftwerke in der damaligen sowjetischen Besatzungszone zu sabotieren; denn Rheinmetall-Borsig in Berlin-Tegel sollte unter der Schirmherrschaft des sowjetischen Stadtkommandanten von Berlin diese Instandsetzungsarbeiten in Berlin übernehmen.

Unter der Losung „Berlin hilft Bergmann-Borsig, Bergmann-Borsig hilft Berlin" entstand ein Betrieb, der 1952 die erste 10,5-MW-Turbine für das Kraftwerk Klingenberg lieferte. Bis 1960 folgten mit 12,5-MW- (1953), 25-MW- (1954), 32-MW- (1955) und 50-MW-Turbinen (1956) insgesamt 61 Turbosätze mit über 2000 MW Leistung für die Kraftwerke der DDR (z. B. Stalinstadt, Jugendkraftwerke Trattendorf, Kraftwerk Elbe in Vockerode, Hirschfelde, Berzdorf, Zschornewitz, Schwarze Pumpe und Lübbenau I) sowie fünf Turbosätze mit 250 MW Leistung für den Export. 80 Prozent des Energieprogramms der DDR werden vom VEB Bergmann-Borsig realisiert. Dazu kommen noch wichtige Exportaufträge und Generalreparaturen.

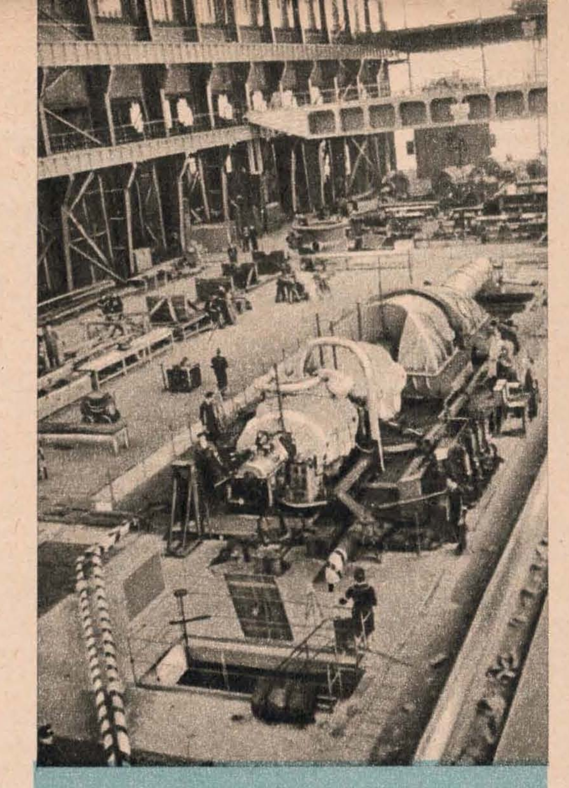
Wie funktioniert die Dampfturbine?

Dampfturbinen sind Strömungsmaschinen, in denen die potentielle Energie (Druckenergie) des Dampfes in kinetische Energie (Strömungsenergie) umgesetzt wird, wobei über die Laufschaufeln des Läufers durch die Dampfgeschwindigkeit eine rotierende Bewegung erzeugt wird, die die im Dampf enthaltene Energie in mechanische Arbeit umsetzt. Der mit der Turbine starr gekuppelte Generator wandelt diese mechanische Arbeit in elektrische Energie um, die dann über die verschiedenen Umspann- und Transformatorenstationen zu den Verbrauchern gelangt. Es ist also ein langer und mit viel technischem Aufwand verbundener Weg, der von der Kohle bis zum Verbraucherstrom in die Industrie oder Haushalte führt. Die 100-MW-Turbine ist eine dreigehäusige Kondensationsturbine mit einem Frischdampfdruck von 127 kp/cm², einer Frischdampftemperatur von 525 °C. Sie läuft mit einer Nenndrehzahl von 3000 min⁻¹. Der Dampf strömt in axialer Richtung durch die Turbine und leistet bis zum Eintritt in den Kondensator, d. h. bis zu einem Druck von 0,045 kp/cm² und einer Temperatur von 60 °C, noch Arbeit.

Kondensationsmaschine heißt, daß der Dampf nur in der Turbine verarbeitet wird, sich danach im Kondensator niederschlägt und als Kondensat wieder dem Dampferzeuger zugeführt wird. Damit ist der Kreislauf geschlossen. Dieses Prinzip wird in den reinen Kraftwerkbetrieben angewandt, während in den Industriekraftwerken, wie z. B. in der Chemie oder den Brikettfabriken, Gegendruckturbinen bzw. Entnahmegegendruckmaschinen eingesetzt werden. Bei diesen Typen wird der Dampf nur bis zu einem bestimmten Druck (Gegendruck) in der Turbine verarbeitet, während er danach zu Heizungs- oder für andere industrielle Zwecke verwendet wird. Diese Art von Turbinen ist in der Ausnutzung des Dampfes wirtschaftlicher als die Kondensationsmaschinen. Der Wärmeverbrauch (Kohle) für die Stromerzeugung beträgt bei Gegendruckbetrieb nur etwa 35 Prozent desjenigen bei Kondensationsbetrieb.



Aus der Schnittdarstellung sind die wichtigsten Teile der Maschine ersichtlich. „Warum", wird mancher Leser fragen, „hat die Turbine drei Gehäuse?"
Wie schon erwähnt, beträgt der Dampfdruck beim Eintritt in die Turbine 127 kp/cm² und hat eine Temperatur von 525 °C, während er beim Eintritt in den Kondensator, also im Abdampfstutzen, nur noch 0,045 kp/cm² und etwa 60 °C besitzt. Dieser große Druck- und Temperaturunterschied läßt sich in einem Gehäuse nicht beherrschen oder würde zu derart komplizierten Gehäusen führen, die gießtechnisch und fertigungsmäßig sehr schwer herstellbar sind. Das Turbinengehäuse muß sämtliche Einbauteile aufnehmen, wie z. B. Einströmteile, Zwischendeckel oder Leitschaufeldeckel und Stopfbuchsen, ohne sich durchzubiegen, und muß die hohen thermischen Beanspruchungen ohne bleibende Verformung aushalten. Deshalb muß es möglichst steif und kurz sein.
Ausgehend von diesen Bedingungen – es gibt noch andere Gesichtspunkte – wird die 100-MW-Maschine mit drei Gehäusen hergestellt.
Die Pfeile in der Skizze zeigen den jeweiligen Dampfein- und -austritt in den Gehäusen an. Das Hochdruckteil (HD) hat die höchsten thermischen Belastungen auszuhalten und ist deshalb in Zweischalenbauweise ausgeführt, um es wärmeelastisch günstig zu gestalten und um den hohen Innendruck von 127 kp/cm² gegenüber der Außenatmosphäre zu verteilen. Diese Bauweise läßt in der Perspektive noch eine Erhöhung der Parameter (Druck und Temperatur) zu.
Der Hochdruckläufer ist ein Einstückläufer, also aus dem Vollen gedreht, und besitzt 12 Stufen, wovon



Die 100-MW-Maschine auf dem Dampfprüffeld. Frisch- und Abdampfleitungen liegen unter Flur, so daß der Hallenfußboden als Montagefläche zur Verfügung steht.

Das Modell der 100-MW-Dampfturbine

18 7 4 19 11 Abdampfteil 13 12 20

Niederdruckteil

Kondensator

Schnittdarstellung einer dreigehäusigen Kondensationsturbine

1 = Hochdruckgehäuse – Außenschale
2 = Hochdruckgehäuse – Innenschale
3 = Mitteldruckgehäuse
4 = Niederdruckgehäuse
5 = HD-Läufer (Hochdruckläufer)
6 = MD-Läufer (Mitteldruckläufer)
7 = ND-Läufer (Niederdruckläufer)
8 = Lager I
9 = Lager II (Gleit- und Klotzlager)
10 = Lager III
11 = Lager IV
12 = Lager V
13 = Drehvorrichtung
14 = Ölversorgung
15 = Drehzahlreglung
16 = Sicherheitseinrichtung
17 = Verbindungsteil HD – MD-Gehäuse
18 = Laufschaufeln
19 = Leitschaufeln (Düsendeckel)
20 = Induktorwelle des Generators

2 Stufen als Regelstufen arbeiten, die mittels einer Radscheibe aufgeschrumpft sind.

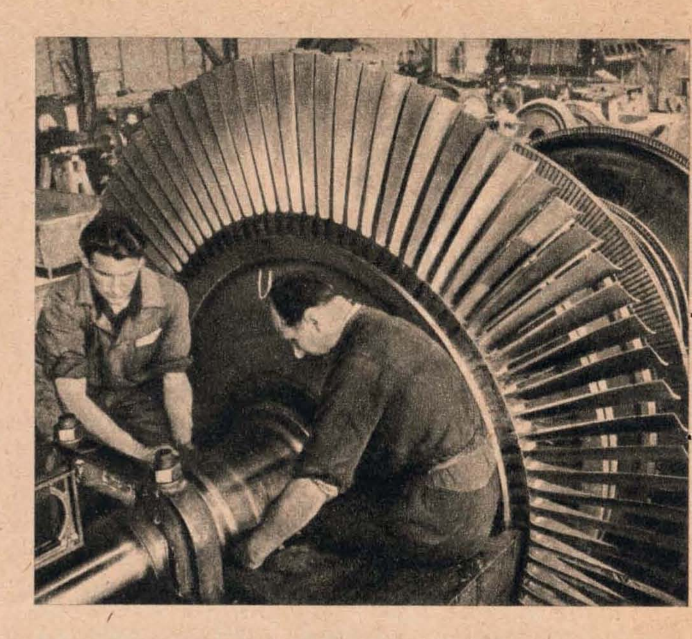
Zwischen den Laufschaufelstufen des Läufers sind Leitschaufeldeckel im Gehäuse angebracht, die die Aufgabe haben, den Dampf, nachdem er eine Laufschaufelstufe durchströmt hat und dabei um einen bestimmten Winkel abgelenkt wurde, wieder in die nächste Laufschaufelstufe zu leiten, also wieder in die Bewegungsrichtung des Laufrades (Läufer) zu bringen. Dieser Vorgang wiederholt sich nach jeder Stufe, wobei der Dampf in den Leitschaufeln (auch Düsen genannt) in jeder Stufe um einen bestimmten Druck abnimmt, der in Geschwindigkeit umgesetzt wird. Also nimmt der Druck von Stufe zu Stufe ab und verwandelt sich über die Dampfgeschwindigkeit in mechanische Arbeit.

Im HD-Teil sind 12 Laufschaufelkränze auf dem Läufer angebracht und 12 Leitschaufel- oder Düsendeckel, die im Gehäuse befestigt sind. Da im HD-Teil der Druck und die Temperatur des Dampfes sehr hoch sind, ergeben sich nur kleine Schaufelabmessungen sowohl für die Lauf- als auch für die Leitschaufeln. Im Niederdruckteil, wo die Dampftemperatur und der Druck wesentlich niedriger sind, sind die Schaufelabmessungen bedeutend größer.

Das Mitteldruckteil besitzt 11 Stufen und das Niederdruckteil 10, so daß für die gesamte Maschine 33 Stufen arbeiten. Die Laufschaufeln sind bis auf die beiden letzten Stufen im Niederdruckteil durch Deckbänder verbunden. Dieses Band, ebenfalls wie die Schaufeln aus legiertem Stahl, wird am Schaufelkopf mit jeder Schaufel vernietet und hat die Aufgabe, den Strömungsverlauf des Dampfes zu beeinflussen und die Laufschaufeln abzusteifen.

Das Mitteldruckteil zeigt gegenüber dem Prinzip des HD-Teiles keine wesentlichen Änderungen. Das ND-Teil ist zweiflutig gebaut, d. h. der Dampf strömt in der Mitte des Gehäuses ein, teilt sich nach beiden Seiten und verläßt über die symmetrisch angeordneten Abdampfteile, die mit dem Niederdruckteil durch Flanschverbindung verschraubt sind, die Turbine, um in den beiden Kondensatoren, die mit den Abdampfteilen verbunden sind, niedergeschlagen zu werden. Das in den Kondensatoren gewonnene Kondensat wird dem Dampferzeuger wieder zugeführt. Das Kühlwasser des Kondensators nimmt die Restwärme des Dampfes auf und gibt es über die Kühltürme, die ja überall als Wahrzeichen der Kraftwerke zu sehen sind, an die Natur ab. Diese Restwärme, die nach der letzten Stufe des Niederdruckteiles noch im Naßdampf vorhanden ist, ist also effektiver Wärmeverlust für das Kraftwerk und mindert den thermischen Wirkungsgrad der Anlage, läßt sich aber auf Grund der großen Abdampfmengen nicht anders verwerten. Das HD-Teil bringt einen Leistungsanteil von etwa 20 MW und verarbeitet den Dampf von 127 kp/cm^2 Druck auf 40 kp/cm^2 und die Temperatur von 525 °C auf 385 °C. Vom HD-Teil aus geht der Dampf nochmals zur Zwischenüberhitzung zum Dampferzeuger und wird wieder auf 520 °C erhitzt, so daß er mit 38 kp/cm^2 (2 kp/cm^2 sind Leitungsverluste) und 520 °C in das MD-Teil eintritt, das etwa 45 MW Leistungsanteil bringt und dabei den Dampf bis auf 3,5 kp/cm^2 und 220 °C verarbeitet. Im Niederdruckteil wird der Dampf noch bis zum Kondensatordruck von 0,045 kp/cm^2 und einer Temperatur von etwa 60 °C ausgenutzt. Dieses Teil bringt einen Leistungsanteil von 35 MW. Die Restwärme läßt sich in der Turbine technisch nicht mehr ausnutzen und geht den vorher schon beschriebenen Weg.

Das Niederdruckteil wird aus Heißdampfgrauguß hergestellt, während die beiden dazugehörenden Ab-



dampfteile als Schweißkonstruktionen gefertigt werden. Das entspricht dem internationalen technischen Stand und bringt gegenüber früheren gegossenen Abdampfteilen Material- und Masseersparnis.

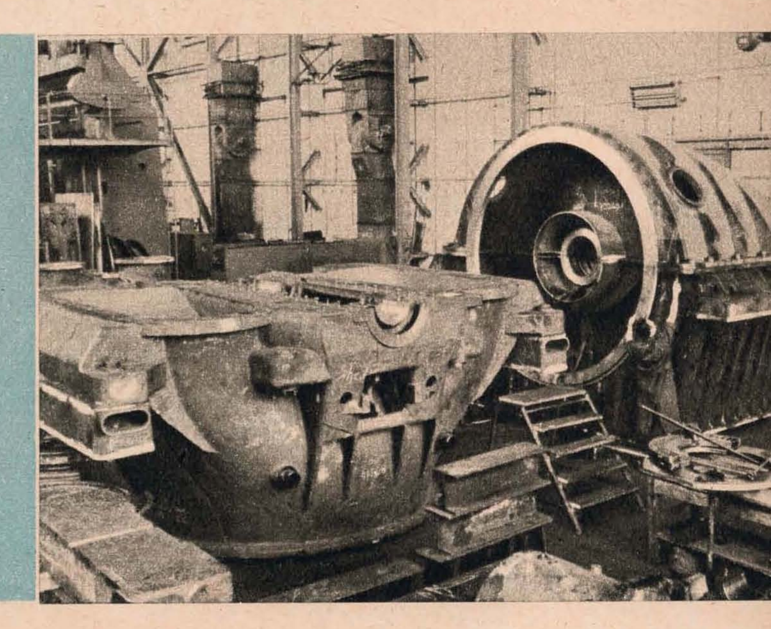
Die MD- und ND-Läufer sind nicht, wie der HD-Läufer, aus einem Stück, sondern die einzelnen Stufen werden als Radscheiben aufgezogen. Dabei muß besonders die Werkstoffauswahl beachtet werden, damit im Betriebszustand — also entsprechend den MD- oder ND-Läufer-Temperaturen — die Schrumpfverbindungen erhalten bleiben. Die drei Läufer und der Induktor des Generators sind starr gekuppelt und ergeben einen Strang von etwa 30 m Länge. Dieser Strang ist sechsmal gelagert, wovon Lager II als Gleit- und Klotzlager ausgebildet ist und den Dehnungsunterschied zwischen Gehäuse und Laufzeug ausgleicht. Die Lager werden mit Drucköl versorgt und arbeiten mit 0,5 kp/cm^2 Ölüberdruck.

Welche Genauigkeit und Präzision bei der Fertigung und Berechnung der Maschinen angewandt werden müssen, zeigt folgende Tatsache: Die drei Gehäuse einschließlich Lagerungen sind fest miteinander verbunden und dehnen sich im Betriebszustand um etwa 35 mm aus, d. h. die Maschine wächst vom Festpunkt aus in Richtung HD-Teil und verschiebt sich in axialer Richtung; dabei müssen die Spiele zwischen den Lauf- und Leitschaufeln gewahrt bleiben, wobei die Dehnung des Laufzeuges etwas größer ist als die der Gehäuse und, wie schon erwähnt, durch das Klotzlager ausgeglichen wird. Der Festpunkt liegt am maschinenseitigen Abdampfstutzen, wo die Maschine mit der Grundplatte und damit mit dem Fundament fest verankert ist. Die Dehnungsverhältnisse der Maschine müssen beim Anfahren und Stillsetzen genau beachtet werden. Deshalb wird die Maschine langsam vorgewärmt und gemeinsam mit dem Dampferzeuger bis zum Betriebszustand (127 kp/cm^2, 525 °C) „hochgefahren“.

Bei Inbetriebnahme und Abschalten der Maschine wird das Laufzeug durch eine Drehvorrichtung mit einer Drehzahl von 27 min^{-1} gedreht, damit die Erwärmung bzw. Abkühlung gleichmäßig erfolgt und durch die Dehnung bzw. Zusammenziehung des Materials sich der Läufer nicht durchbiegt. Die Drehvorrichtung kann je nach Erfordernis ein- oder aus-

Zum Obermeister für die Endmontage hat sich der 36jährige Schlosser und Verdiente Aktivist Heinz Wegener (links) im VEB Bergmann-Borsig qualifiziert. Das Bild zeigt ihn bei der Montage einer 25-MW-Kondensationsmaschine in Trattendorf.

Gegenüberstellung eines gegossenen (links – Unterteil) und eines in Schweißkonstruktion ausgeführten Abdampfgehäuses (rechts), das heute in Schweißkonstruktion bereits für verschiedene Maschinentypen verwendet wird.



gekuppelt werden. Sie wird durch einen Elektromotor angetrieben. Am HD-seitigen Wellenende sind die Drehzahlregelung, Ölversorgung und die Sicherheitseinrichtung angebracht. Die Sicherheitseinrichtung schaltet den Turbosatz bei einer Überdrehzahl von 3400 min^{-1} ab. Das ist erforderlich, da bei einer Nenndrehzahl von 3000 min^{-1} die Endstufenschaufeln des Niederdruckläufers neben den thermischen und Schwingungsbeanspruchungen eine Fliehkraft von 50 Mp aushalten müssen. Diese Tatsache zeigt, mit welcher Genauigkeit und Oberflächengüte die Schaufeln hergestellt werden müssen, um diese hohen Beanspruchungen auszuhalten. Um die Wärmeabstrahlung möglichst klein zu halten, werden die Gehäuse und Heißdampfleitungen mit Asbestmatten abgedeckt.

Warum so große Turbinen?

Die entscheidende Frage bei jeder Neuentwicklung ist: Welchen technisch-ökonomischen Nutzen bringt sie, und welchen Vorteil besitzt sie gegenüber den Vorhandenen. Dazu gibt es für den Energiemaschinenbau konkrete Kennziffern, die einen exakten Vergleich gestatten. Bei Turbinen ist es u. a. der spezifische Wärmeverbrauch pro erzeugte kWh. Die 25-MW-Kondensationsturbosätze, die mit dem Parameter 36 kp/cm^2 Frischdampfdruck und 435 °C Frischdampftemperatur laufen, haben einen projektierten spezifischen Wärmeverbrauch von etwa 3200 kcal/kWh.
Die 50-MW-Sätze mit dem Parameter 90 kp/cm^2 und 535 °C sind projektiert mit 2300 kcal/kWh, und der 100-MW-Satz mit 127 kp/cm^2 und 525 °C mit 2115 kcal/kWh. Dieser spezifische Wärmeverbrauch bezieht sich nur auf die Turbine, nicht auf die gesamte Kraftwerkanlage. Er wird ebenfalls von den Kühlwassertemperaturen des Kondensators, die bei unseren Vergleichen fast gleich sind, beeinflußt. Diese Unterschiede des spezifischen Wärmeverbrauches zeigen, daß die 25-MW-Sätze eine größere Kohlenmenge als die 100-MW-Maschinen verbrauchen, um die gleiche Energiemenge zu produzieren. Wenn man dabei betrachtet, daß solche Großkraftwerke wie Trattendorf pro Tag etwa 18 000 t Kohle verbrauchen, so ist ersichtlich, welche ungeheuren Mengen Kohle durch die 100-MW-Einheiten gespart werden können. Wenn beispielsweise Kraftwerk Trattendorf statt der 50- und 25-MW-Maschinen mit 100-MW-Maschinen bestückt wäre, würden wir täglich – grob geschätzt – 6500 t Kohle weniger verbrauchen und trotzdem die gleiche Menge Elektroenergie erzeugen. Eine weitere Kennziffer, die für uns eine bedeutende Rolle spielt, ist der Bedienungsfaktor, der auf Mann pro MW bezogen wird. In Trattendorf beträgt er 3 Mann pro MW, während für Lübbenau 1,1 Mann pro MW projektiert ist. Auch dieses Beispiel zeigt, daß das Kraftwerk Lübbenau nach der Fertigstellung 1964 bei ungefähr der gleichen Belegschaftsstärke fast die dreifache Leistung gegenüber Trattendorf besitzt. Der Weltstand liegt bei 1 Mann pro MW. Die 100-MW-Maschinen bringen uns diesem Wert schon beträchtlich näher.

Heute bessere Voraussetzungen

Für den einfachen Betrachter taucht nun die Frage auf, warum haben wir nicht eher Großmaschinen gebaut, wenn sie so viele Vorteile bringen? Dabei muß man bedenken, daß sich die technischen und ökonomischen Erkenntnisse Stück für Stück aufbauen und ergänzen. Für jede neue Fertigung müssen erst bestimmte Voraussetzungen geschaffen werden. So wurden z. B. im VEB Bergmann-Borsig große Investvorhaben realisiert, die erst jetzt den Bau und die Erprobung solcher Großmaschinen ermöglichen.
Die allgemeine Entwicklung in allen Industrieländern geht auf hohe Parameter, verbunden mit großen Einheiten, um bessere thermische Wirkungsgrade zu erreichen. Wir haben mit dem 100-MW-Turbosatz eine gute Position geschaffen, die zwar noch nicht Weltspitze bedeutet, aber zur weiteren Entwicklung eine solide Grundlage bildet. Für unsere Verhältnisse in der DDR, mit Braunkohle als Brennstoff für die Dampferzeugung, ist die Entwicklung von 200-MW-Blöcken und den dazugehörigen Dampferzeugern durchaus nicht unreal, wobei neben der Entwicklung des Turbosatzes eine Reihe metallurgischer Fragen und Fertigungsprobleme gelöst werden müssen.
In der Sowjetunion werden Anlagen projektiert und gefertigt, die eine Leistung von 300 MW bringen bei einem Druck von 240 kp/cm^2 und der Temperatur von 580 °C sowie einem spezifischen Wärmeverbrauch der Turbine von 1830 kcal/kWh



ZUM TITELBILD

„Tropik" AUF THUNFISCHFANG

Zu den vielen Fischereifahrzeugen, die die Weltmeere durchkreuzen, wird in absehbarer Zeit ein neuer Typ hinzukommen. Die Volkswerft Stralsund baut im Rahmen ihres Exportprogramms für die Sowjetunion eine Serie Fang- und Gefrierschiffe des Typs „Tropik". Das erste Schiff von insgesamt 66 lief am 9. März dieses Jahres vom Stapel.

Die neuen Fang- und Gefrierschiffe sind sehr vielseitig. Sie werden für den Einsatz in den nördlichen (die „Tropiks" sind entsprechend ihrer Klasse für Fahrten in gebrochenem Eis zugelassen), vor allem aber für den Fang in tropischen Gewässern gebaut. Dementsprechend vielseitig ist auch ihre Ausrüstung. Mit den an Bord befindlichen Fangausrüstungen kann auf sechs verschiedene Arten gefischt werden:

1. Sardinen- und Heringsfang mit Grund- und Schwebeschleppnetzen,
2. Treibnetzfischerei,
3. Sardinenfang mit Licht- und Fischpumpe,
4. Thunfischfang mit Langleinen,
5. Thunfischfang mit Handangeln,
6. Fang mit Ringwade mittels zweier Doriboote.

Die „Tropiks" besitzen einen Stahlkörper, der als Volldecker mit langer Back und einem doppelstöckigen Deckshaus in Querspantbauweise gebaut ist. Der Vorsteven hat eine ausfallende Form. Charakteristisch ist das Spiegelheck, das unser Titelbild sehr deutlich zeigt. Die Aufschleppe dient zum Einholen der Netze. Sieben wasserdichte Schotte unterteilen das Schiff in Längsrichtung.

Für die Schleppnetzfischerei ist eine Netzwinde mit einer Zugkraft von 6 Mp je Trommel vorgesehen. Die mittlere Einholgeschwindigkeit der Kurrleine beträgt 60 m/min. Außerdem sind zwei Jagertrommeln vorhanden mit einem Zug von 12 Mp je Trommel.

Die Treibnetzfischerei erfolgt über die Heckaufschleppe. Das Netz wird mit zwei Netzgreifern, die eine Zugkraft von 200 kp haben, über eine Treibnetzrolle an Deck geholt. Zum Einholen des Reeps dient ein Drifterspill mit einer Zugkraft von 1,2/2 Mp. Eine Netzschüttelmaschine ist ebenfalls vorgesehen.

Für den Thunfischfang mit Handangeln befinden sich an den Bordseiten und am Heck klappbare Anglerpodeste. Zum Aufbewahren der Köder dienen drei Ködertanks mit insgesamt 60 m³ Inhalt. Außerdem sind an den Angelpodesten kleine Behälter vorgesehen.

Für den Thunfischfang mit Langleine sind auf dem Hauptdeck zwei und auf dem Backdeck eine Langleinenwinde mit einer Zugkraft von 175 kp angeordnet. An jeder Langleinenwinde befindet sich ein Einholdavit für große Thunfische.

Die Ringwadenfischerei wird mit zwei Leichtmetalldoribooten 8,8 × 2,75 × 1,35 m betrieben. Die Motorleistung des Dieselmotors beträgt 34 PS. Für die Licht- und Pumpenfischerei gelangt eine Fischpumpe RB 250 sowjetischer Bauart zum Einbau.

Die Laderäume des „Tropik" unterteilen sich in drei Kühlladeräume, die insgesamt 465 t Gefriergut aufnehmen können. In den Fischmehlbunkern können 66 t Fischmehl in Säcken verpackt verstaut werden. Das Schiff besitzt außerdem Tanks für 5 t Leberöl und 21,8 t Fischöl. Darüber hinaus befinden sich an Bord eine Gefrier-, eine Fischmehl- und eine Ölgewinnungsanlage. Mit der Gefrieranlage können in 24 Stunden 30 t Sardinen mit einer Endtemperatur von −24 °C eingefroren werden. Die Fischmehlanlage hat eine Tagesleistung von 20 bis 25 t Rohfisch. In der Ölgewinnungsanlage werden in einer Stunde 400 kg Rohleber verarbeitet.

Der „Tropik" verfügt über eine Maschinenanlage, bestehend aus zwei Dieselmotoren vom Typ R 8 DV 148 mit einer Leistung von je 670 PS bei einer Drehzahl von 350 min⁻¹. Die Leistung der Motoren ist auf ein Getriebe zusammengefaßt, auf das auch noch ein E-Motor mit einer Leistung von 310 PS geschaltet

Einige technische Daten:

Länge über alles	79,80 m
Länge pp	71,00 m
Breite	13,20 m
Höhe bis Hauptdeck	7,00 m
Höhe bis Backdeck	9,50 m
Tiefgang	4,90 m
Geschwindigkeit	11,7 kn

werden kann. Ein Höchstmaß an Manövrierfähigkeit des Schiffes wurde erreicht, indem der „Tropik" mit einem Verstellpropeller und einem Aktivruder ausgerüstet wurde. Durch das Getriebe erhält der Propeller eine Drehzahl von 150 min^{-1}.

Der „Tropik" ist mit sämtlichen Verbrauchsgütern, wie Proviant, Treib- und Schmierstoffen, versehen, die für eine 60tägige Fahrt benötigt werden. Die 76 Mann starke Besatzung ist in Einmann- und Dreimann-Kajüten untergebracht. Die Offiziers- und Mannschaftsmessen mit 16 bzw. 37 Plätzen dienen als Aufenthalts- und Speiseräume.

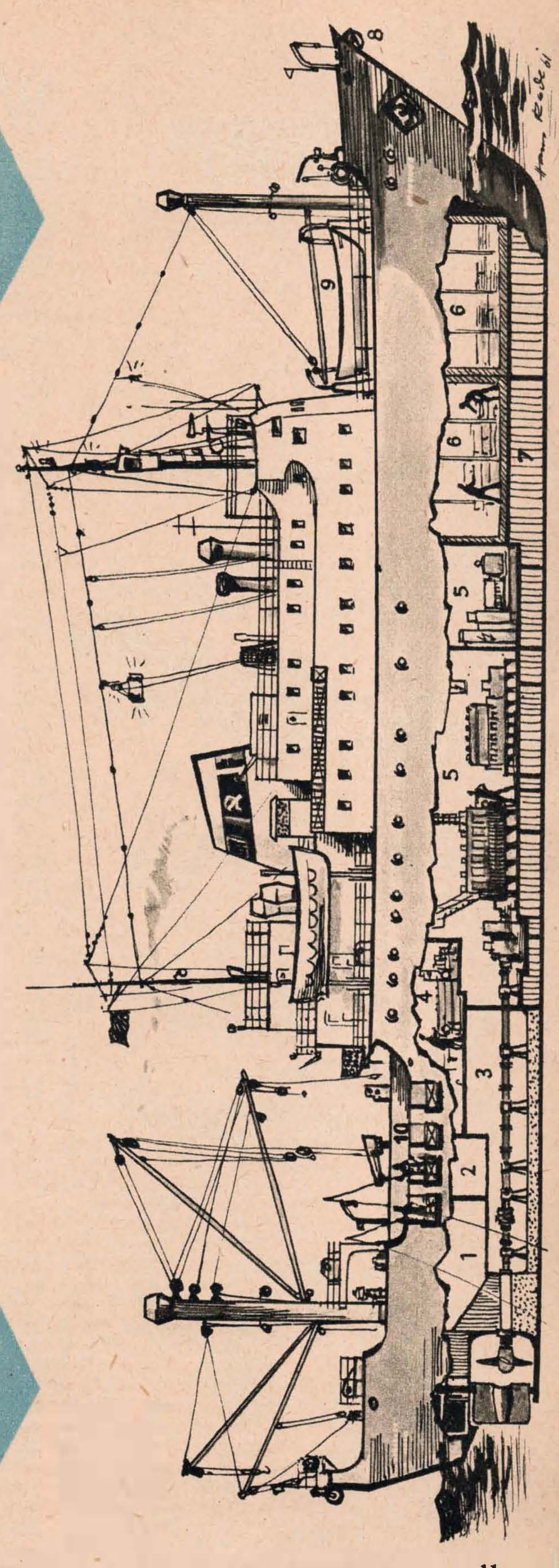
Die auf der Volkswerft Stralsund konstruierten und erstmalig gebauten Heckfischereifahrzeuge entstehen im Taktverfahren, das die Stralsunder Schiffbauer schon beim Mitteltrawler-Programm in den vergangenen Jahren erfolgreich angewendet haben. Das Verfahren sichert eine kontinuierliche Fertigung, die vom Stahllager über die Schweißarbeiten in den Schiffbauhallen bis zur Montage auf der Helling verläuft. Von der Helling aus gelangen die Schiffskörper auf hydraulischen Stapelwagen zu einer modernen Hebe- und Absenkbühne. Die neue Technologie garantiert einen völlig einwandfreien Transport. Dadurch können die Schiffe schon auf der Helling zu 70 Prozent ausgerüstet werden. Bisher betrug der Ausrüstungsgrad bis zum Stapellauf nur 30 Prozent.

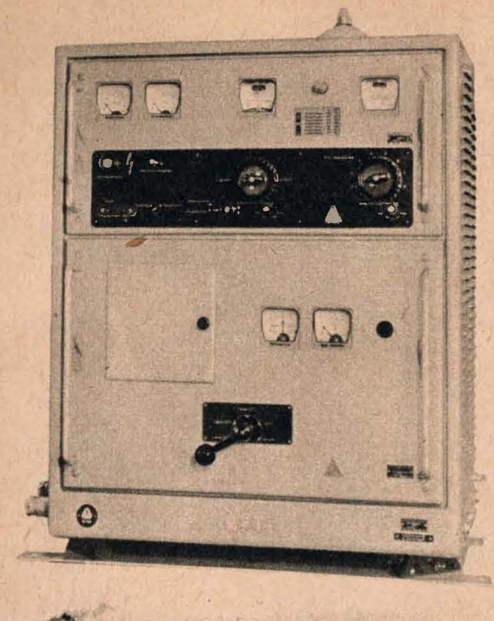
Die Stralsunder Schiffbauer wollen die für das Einlaufen dieser neuen Serie geplanten Zeitzuschläge wesentlich unterbieten und schon beim fünften statt wie ursprünglich vorgesehen beim neunten „Tropik" das Weltniveau im Zeitaufwand je Tonne Schiffskörpermasse erreichen.

Mit dem „Tropik" wird ein Fischereifahrzeug auf Fang gehen, das überall den hohen Stand der Technik im Schiffbau unserer Republik dokumentieren und vor allem den Kollegen der Volkswerft Stralsund hohe Anerkennung einbringen wird. *Dü.*

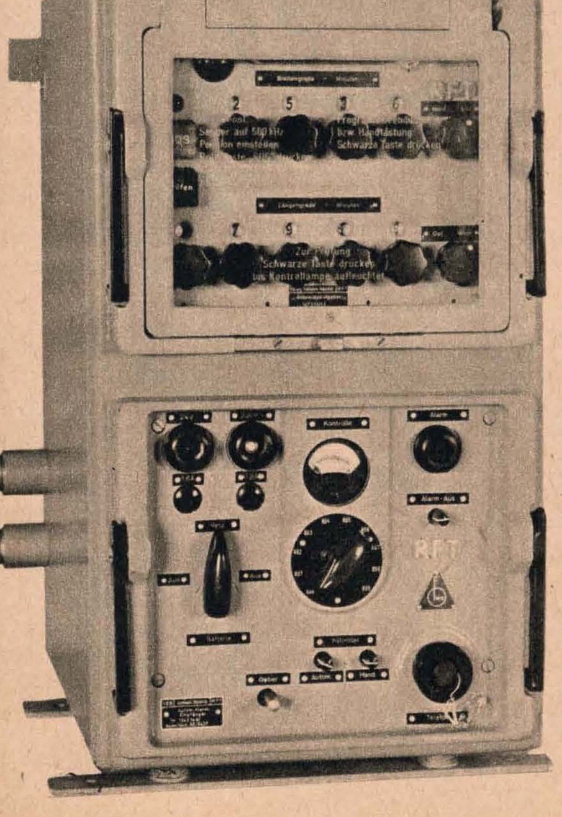
Fang- und Gefrierschiff Typ „Tropik"

1. Fischmehlanlage
2. Ködertanks
3. Wellentunnel
4. Verarbeitungsraum
5. Maschinenanlage
6. Laderäume
7. Tanks
8. Tiefsee-ankerwinde
9. Dori-Boot
10. Plattform für Thunfischangler









Wasser hat keine Balken, deshalb ist absolute Sicherheit das oberste Gesetz der internationalen Schiffahrt. Unter den zahlreichen Sicherungsanlagen nehmen die Funkgeräte, und besonders die Seenotfunkgeräte, einen wichtigen Platz ein. Jedes größere Seeschiff ist mit einer Hauptfunkanlage ausgerüstet. Außerdem gibt es noch Reservefunkanlagen und die Seenotfunkanlagen, über die wir heute berichten wollen.

Die Seenotfunkgeräte werden eingesetzt, wenn die Hauptsender bei einer Havarie oder durch das Ausfallen der Stromerzeuger, bei Überflutung der Maschinenräume usw. nicht mehr arbeiten. In diesem Falle kann mit dem Notsender der Betrieb auf der Seenotwelle 500 kHz, entsprechend 600 m, weiter fortgeführt werden, da der für den Notsender notwendige Strom aus einer weit über der Wasserlinie, meistens in unmittelbarer Nähe des Funkraumes befindlichen Notbatterie, entnommen werden kann. Die Notbatterie reicht für einen sechsstündigen Funkverkehr aus. Sie speist außerdem noch den Notempfänger und die Notbeleuchtung des Funkraumes. Die Funker sind angehalten, sich wenigstens einmal am Tage von der einwandfreien Funktion der Geräte und der Batterie zu überzeugen. Die Reichweite der Notsender beträgt bei einer HF-Leistung von etwa 50 W etwa 250 bis 350 km. Die Funker sind verpflichtet, zweimal in der Stunde an festgelegten Zeiten die Seenotwelle abzuhören, um etwa in Seenot befindliche Schiffe aufzufinden und ihnen Hilfe zu bringen. Um die Funker von ihrer großen Verpflichtung, zu festgelegten Zeiten die Seenotwelle abzuhören, zu entlasten, sind automatische Alarmempfangsgeräte entwickelt worden, die auf ein internationales Alarmzeichen, bestehend aus 12 Strichen von je 4 s Dauer mit je einer Unterbrechung von je 1 s, nach jedem Strich einen akustischen (Glocke oder Sirene) und einen optischen Alarm (rote Lampe im Funkraum) auslösen. In diesem Falle hat jeder andere Funkverkehr auf dieser Welle zu unterbleiben. Alle, die dieses Alarmzeichen und den Notruf auffangen, sind verpflichtet, Hilfe zu leisten.

Zur Unterstützung des Funkers eines in Seenot geratenen Schiffes, der bei einer Havarie auch auf anderen Frequenzen Hilfe herbeizurufen bemüht ist, wurde eine automatische Morsetaste, der sogenannte automatische Notrufgeber, geschaffen. Er tastet das Seenotrufprogramm, bestehend aus den schon erwähnten 12 Strichen, dem dreimal getasteten Rufzeichen des Schiffes, bestehend aus einer Gruppe von vier Buchstaben, den Standortkoordinaten des Schiffes und zwei Peilzeichen von je 10 s Dauer auf den noch intakten Hauptsender oder auf den Notsender. Dieser automatische Notrufgeber tastet ununterbrochen das Notprogramm auf den entsprechenden Sender, bis das Wasser die Seenotfunkanlage des untergehenden Schiffes erreicht hat beziehungsweise bis zur Erschöpfung der Notbatterie.

Für den Fall, daß dann noch keine verbindlichen Rettungszusagen zustande gekommen sein sollten, sind die Rettungsboote mit Rettungsbootsstationen ausgerüstet, die das Seenotprogramm weiter ausstrahlen können. Diese Rettungsbootsstationen sind mit einem kleinen Sender und einem Empfänger sowie dem automatischen Notrufprogrammgeber ausgestattet, die es auch dem Funklaien gestatten, nach einer auf der Rettungsbootsstation angebrachten kurzen Bedienungsanleitung diesen einzustellen und in Betrieb zu setzen. Da ein Rettungsboot keine eigene Stromversorgung hat, muß der Strom durch einen Handgenerator, der sich in der Rettungsbootsstation befindet, durch Drehen einer Handkurbel mit einer mittleren Umdrehungsgeschwindigkeit von etwa 80 Kurbelumdrehungen in der Minute erzeugt werden. Motorrettungsboote können durch ihre Batterie die Rettungsbootsstation ohne Kurbelbetätigung in Betrieb halten.

Ist ein Schiff gesunken, können von ihm keine Seenotrufe mehr ausgestrahlt werden. Wenn das Zuwasserlassen der Rettungsboote infolge zu hohen Seeganges nicht möglich ist und das Schiff sinkt, können noch Funkpeilbojen ausgesetzt werden, die das Auffinden der Schiffbrüchigen erleichtern.

Wasser hat keine Balken, aber mit den hier beschriebenen Geräten sind alle Vorkehrungen getroffen worden, um den auf See Befindlichen das Gefühl der absoluten Sicherheit zu geben.

Ing. Erich Stürck, Funkwerk Köpenick

E. NOWIKOW

BODEN-SCHÄTZE vom Flugzeug aus wahrgenommen



Ähnlich wie unsichtbarer Regen fällt das Magnetfeld vom Flugzeuggenerator hinunter zur Erde. Die Antwortmagnetschwingungen gelangen in die Fangantenne, die sich in der Gondel befindet.
1) Gondel mit Empfangsapparatur, 2) Hochfrequenzgenerator, 3) Sekundäres Feld, 4) Primäres Feld, 5) Erzkörper.

Es war am Kawgolow-See bei Leningrad. An einem Sommertag erschienen am Ufer Menschen und luden aus ihrer Maschine Metallstangen aus.

Bald konnten die Neugierigen erkennen, daß es keine gewöhnlichen Stangen waren. Man brauchte nur näher heranzukommen, wurden auch schon alle Eisengegenstände angezogen und klebten an den Eisenstangen fest. Es waren Magnete. Was sollten diese Magnete hier am See? Das war unbegreiflich.

Die Männer, die die Eisenstangen gebracht hatten, zogen sich aus und gingen mit den Magnetstangen ins Wasser. Sie steckten die Eisenstangen in einer Reihe in den Boden, als ob sie Pflanzen aussetzten. Dann umgaben sie den „angepflanzten" Abschnitt des Sees mit Bojen.

Nach einiger Zeit fuhren die gleichen Männer mit einem Boot über das Wasser dahin. In dem Boot befanden sich verschiedene Geräte und eine sich drehende Trommel mit einem Papierstreifen. So wurde kurz vor dem Krieg das erste sowjetische Luftmagnetometer gemessen. Warum aber nicht in der Luft, sondern im Wasser?

In der Regel werden die Versuche an Modellen durchgeführt. Diesmal mußte aber das ideale Modell einer Anomalie auf der Erde geschaffen werden. Es mußte einfach ein künstliches Vorkommen von Magneterz geschaffen werden. Im Gebiet von Leningrad gibt es keine natürlichen Vorkommen. Will man Magnete in die Erde graben, so nimmt das viel Zeit in Anspruch und außerdem ist diese Arbeit kompliziert. Es ist leichter, ein „Eisenvorkommen" auf dem Grund eines Sees zu schaffen, und zwar weit weg von einer Stadt, weit weg von Straßenbahnen, Trolleybussen und Motoren, die stets durch ihre elektrischen Störungen den Geräten schaden.

Das Gerät registriert auf dem Band die Anziehungskraft der „Magneterze". Dort, wo „unterirdische Lager" verborgen sind, springt der automatische Schreiber hoch und zeichnet eine „Erhöhung". Wenn wir die Höhe und Fläche dieser Erhöhung messen, können wir die Größe des Vorkommens errechnen.

Bald nach den Untersuchungen auf dem Kawgolowsee wurde der erste Flug mit einem Flugzeug der Luftmagnetaufklärung auf der Route Nowgorod—Waldai durchgeführt. An dem Flug beteiligte sich einer der bedeutendsten Konstrukteure des sowjetischen Aeromagnetometers, Alexander Andrejewitsch Logatschew, jetzt Doktor der Physik und Mathematik und Professor am Leningrader Bergbauinstitut.

Was ist ein Aeromagnetometer?

Es ist vor allem ein gewöhnlicher Kunststoffrahmen. Auf diesem Rahmen wird ein Draht aufgewickelt. Wenn wir diesen Rahmen in die Nähe eines magnetischen Gegenstandes bringen, entsteht in diesem Rahmen elektrischer Strom. Jeder Magnet umgibt sich mit einer Wolke eines unsichtbaren Kraftfeldes. Die Drahtwicklungen zerschneiden das Feld und saugen die Energie auf. So entsteht in dem Rahmen die eigentliche elektromotorische Kraft. Je stärker das magnetische Feld ist, um so größer ist die elektromotorische Kraft. Je schwächer das magnetische Feld ist, desto schwächer ist auch die elektromotorische Kraft. Das in den Kreis eingeschaltete Galvanometer berichtet über die Größe.

Im Aeromagnetometer gibt es viele andere komplizierte Teile. Das Hauptgeheimnis der Arbeit des Aeromagnetometers liegt aber in den wunderbaren Eigenschaften des einfachen Rahmens, auf dem die Drähte aufgewickelt sind. Gerade mit Hilfe dieses Rahmens

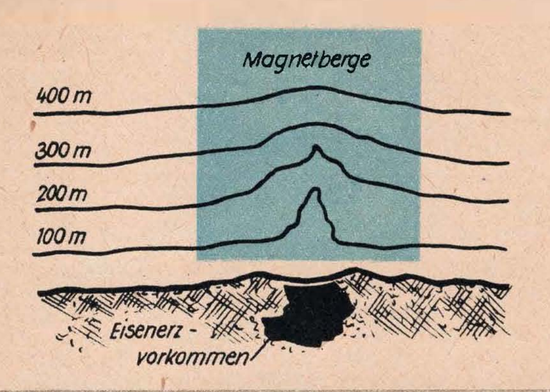


Abb. 1 Vor sich sehen Sie einige Aufzeichnungen desselben Eisenerzvorkommens. Unten ist die Magnetwolke am dichtesten, nach oben hin zerstreut sie sich wie Nebel.

bestimmen wir die unterschiedliche Spannung der Magnetanomalien.

Das Aufklärungsflugzeug fliegt in der Regel möglichst niedrig über dem Erdboden. Unten ist die Magnetwolke dicht, in großen Höhen zerstreut sie sich, ähnlich wie Nebel, und das Aeromagnetometer kann auf dem beweglichen Band ein genaues „Porträt" der Vorkommen schwerer aufzeigen. Betrachten Sie einmal die *Abb. 1!* Hier sehen wir einige Aufzeichnungen desselben unterirdischen Unbekannten. Es wurde nur aus unterschiedlicher Höhe aufgenommen.

Früher wurden mit Hilfe von Aeromagnetometern nur Eisenerze gesucht. Dann wurden die Geräte vervollkommnet. Sie wurden sehr empfindlich. Die aeromagnetische Aufnahme gestattet es jetzt, auch andere Metalle zu suchen und selbst große geologische Karten aufzustellen.

Nicht nur Eisen, sondern viele Gesteine besitzen magnetische Eigenschaften. Das läßt sich vor allem dort feststellen, wo in der Erdkruste Risse vorhanden sind, wo sehr unterschiedliche Gesteine aneinanderstoßen.

In Sibirien, entlang der Lena, erstreckt sich z. B. auf 2000 km eine gigantische Bruchstelle. Flugzeuge der aeromagnetischen Aufklärung haben diese Bruchstelle entdeckt. Die Geologen werden in dem Gebiet dieser Bruchstelle gewiß wertvolle Schätze entdecken.

Die Vertiefung von Tungus (wer hat nicht schon etwas über die Geheimnisse des dort niedergegangenen Meteoriten gelesen?) birgt nicht nur Geheimnisse des Kosmos. Sie birgt auch große Geheimnisse der Erde. Vor vielen Jahren kam der Ingenieur und Geophysiker Turtschinskij dorthin. Er brachte ein Magnetometer mit. Der Ingenieur suchte Eisenerz und fand es auch. Wie groß aber war sein Erstaunen, als er feststellte, daß die Kompaßnadel nicht angezogen, sondern weggestoßen wurde. Es war, als zöge eine unsichtbare Luftkugel die Nadel nach oben. Der Ingenieur kehrte von dieser Expedition zurück und berichtete über seine Entdeckungen seinen Kollegen und Wissenschaftlern.

Zuerst glaubten sie ihm nicht, denn diese Erscheinung widerspricht den Naturgesetzen. Dann aber interessierten sie sich ernsthaft dafür und untersuchten diese Eigenheiten. Mit Hilfe aeromagnetischer Aufnahmen wurde dieses Gebiet gründlich untersucht. Und in der Tat, die Gesteine des östlichen Sibiriens ziehen an einigen Stellen das nördliche Ende der Magnetnadel an, an anderen Stellen stoßen sie die Nadel ab. Dieses Geheimnis der Vertiefung von Tungus wartet noch auf seine endgültige Lösung. Die magnetische Aufnahme vom Flugzeug hilft mit, dieses Rätsel zu lösen. Was aber kann man tun, wenn Gestein zu suchen ist, das nicht magnetisch ist?

Unter dem Magnetregen

Professor Hans Christian Ersteed schaute im Saal herum. Viele Hörer waren zugegen. Er begann: „Heute demonstrieren wir Versuche mit der Elektrizität. Dieses Gefäß — er streckte seine Hand nach einem großen Glasgefäß — dieses Gefäß, meine Damen und Herren, mit der eingegossenen Flüssigkeit und den Metallstäbchen besitzt die wunderbare Eigenschaft, Elektrizität zu erzeugen. Die Elektrizität wird von dem einen Drahtende zum anderen übertragen. Ich bitte um Ihre Aufmerksamkeit. Ich werde das Gerät einschalten ..."

Kaum war die Batterie eingeschaltet, als einer der Hörer rief: „Der Zeiger! Der Zeiger bewegt sich!"

Der Professor nahm die Drähte schnell auseinander, weil er nicht begriffen hatte. Er sah auf den Tisch. Dort war alles in Ordnung. Ohne die Augen von den Geräten abzuwenden, schaltete er die Batterie nochmals in den Kreis ein, und dann sah er ... die Magnetnadel des Kompasses, der in der Nähe des Drahtes stand, schwankte und zitterte.

☆

Das war eine große Entdeckung. Im folgenden Jahr, 1820, veröffentlichte der dänische Wissenschaftler Arbeiten, in denen er ausführlich die Wirkung eines Stromleiters auf einen Magnet beschrieb.

Nicht nur das magnetische Feld schafft Elektrizität, sondern auch umgekehrt, die Elektrizität kann ein magnetisches Feld schaffen. In den letzten Jahren interessierten sich auch die Geologen dafür, um von einem Flugzeug aus Erze zu suchen, die keinerlei Merkmale von eigenem Magnetismus besitzen.

Ein Flugzeug überfliegt die Erde. In dem Flugzeug leuchten viele Lampen. Es ist angenehm warm, ein Funkgerät arbeitet. All das verdanken wir der Elektrizität. Der aeroelektromagnetische Apparat besitzt ebenfalls einen Generator. Er erzeugt Hochfrequenzwechselstrom.

Diese Elektrizität bringt die Lampen nicht zum Glühen, sie erwärmt keine Kabinen und schaltet auch kein Funkgerät ein. Sie wird einfach in die Luft geschleudert und in die äußere Ausstrahlungsantenne gelenkt. Diese Antenne ähnelt sehr dem Rahmen eines gewöhnlichen Magnetometers.

Durch die Drahtwindungen geht der elektrische Strom eines Hochfrequenzgenerators hindurch. Die Strompulsationen schaffen eine künstliche Magnetwolke. Wie unsichtbarer Regen fällt diese Wolke zur Erde. Die Strahlen des Magnetfeldes durchdringen Erde und Gestein. In der Tiefe, in den steinernen Leitern entstehen dann Ströme. In einigen Gesteinen von größerer Stärke, in anderen von geringerer. Die verschiedenen Gesteine besitzen unterschiedliche elektrische Leitfähigkeit.

Die elektrischen Ströme, die durch ein künstliches Magnetfeld in die Erde gebracht wurden, bleiben nicht lange dort. Sie schicken in den umgebenden Raum Antwortmagnetschwingungen, die von der Rahmenfangantenne auf dem Flugzeug aufgefangen werden. Sobald die Drahtwicklungen der Empfangsantenne berührt werden, verwandelt sich das Magnetecho in elektrischen Strom. Der Strom durchläuft ein Kabel bis in die Kabine des Flugzeugs zu den Meßgeräten.

Es muß festgestellt werden, für welche Arten oder Vorkommen diese oder jene Signale charakteristisch sind;

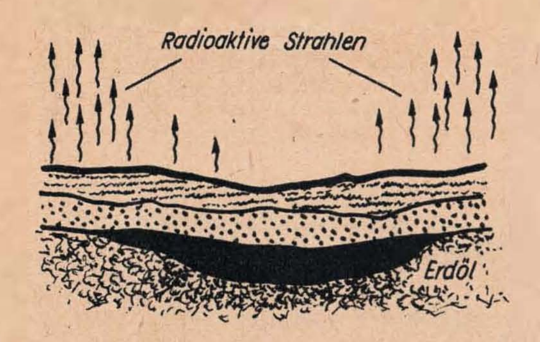


Abb. 2 Die im Erdöl aufgelösten radioaktiven Stoffe können durch eine starke Flüssigkeitsschicht nicht dringen. Dort, wo sich viel Erdöl befindet, ist die Gammastrahlung geringer.

damit die Fangantenne keine Störungen auffängt, die durch die elektrische Ausrüstung entstehen, wird sie in einer Entfernung bis zu 150 m vom Flugzeug errichtet. Aus diesem Grund wird hier dem aeromagnetischen Aufklärungsflugzeug an einem langen Seil stets eine Gondel nachgezogen. In dieser Gondel befindet sich die Empfangsapparatur *(Abb. S. 13)*.

Das aeroelektrische Magnetometer schafft sich selbst sein magnetisches Feld. Wir dürfen dieses Feld nicht mit dem natürlichen Magnetfeld auf der Erde verwechseln. Das heißt, das Signal der künstlichen Magnetschwingungen muß stärker sein als alle anderen.

Gammastrahlen helfen in die Erde sehen

Wie können die Geologen von der Luft aus die in der Erde ruhenden radioaktiven Erze sehen? Wie unterscheiden und finden sie die bestimmten Vorkommen?

Viele Gesteine senden in den umliegenden Raum Signale ihres Vorhandenseins wie z. B. die Gammastrahlen. Sie sind zu schwach. Für lebende Organismen sind sie überhaupt nicht gefährlich. Niemand spürt eine solche Strahlung. Nur empfindliche Spezialgeräte können die Strahlung „sehen". Es handelt sich hier um radiometrische Zählgeräte.

Wir brauchen dieses Zählgerät nur zu den Granitstufen eines Hauses oder den Steinen eines Gehsteigs zu bringen, und der Zeiger des Radiometers zeigt sofort eine zwar geringe, dennoch feststellbare Größe der Radioaktivität. Wußten Sie schon, daß der allen bekannte Granit zu den hoch radioaktiven Gesteinen gehört? Natürlich sind die Ausstrahlungselemente buchstäblich gering. Auch Uran, Thorium und Radium sind unter den anderen Mineralien verstreut. Für die industrielle Gewinnung müssen wir Gesteine suchen, in denen die Ansammlung radioaktiver Elemente am größten ist, d. h., auch die Gammastrahlung soll dort am größten sein.

Die radioaktiven Vorkommen verraten sich selbst. An diesen Stellen strahlen wie eine wundervolle Fontäne Gammastrahlen aus der Erde. Sie steigen Hunderte Meter hoch. Man braucht nur das Radiometer zu nehmen, sich in ein Flugzeug zu setzen und die Angaben des Zählgerätes zu beobachten.

So können wir nicht nur die Radioaktivität des örtlichen Gesteins feststellen; das genaue Radiometer stellt gleichzeitig auch das Vorhandensein kosmischer Teile fest, die aus fernen Tiefen der Erde gekommen sind. Das Radiometer „sieht" Gase — ein Produkt der radioaktiven Strahlung —, die vom Wind aus anderen Gebieten herangetrieben wurden. Das Radiometer registriert auch viele andere Dinge.

Ist es leicht, dieses Knäuel von Angaben zu entwirren? Wie findet man in diesen vielen Angaben die örtliche Radioaktivität? Wie findet man die Radioaktivität, die unter den Flügeln eines dahinfliegenden Flugzeugs liegt? Gewiß ist das nicht leicht. Es werden komplizierte mathematische Berechnungen benötigt. Aus diesem Grunde gelang es den Wissenschaftlern nicht sofort, das Aeroradiometer auf das Flugzeug zu bringen. Jetzt aber haben die Wissenschaftler gelernt, selbst die Störungen automatisch zu registrieren.

Wie wird eine geologische Aufnahme nach der Aerogammamethode durchgeführt? Zuerst fliegen die Flugzeuge ab, um die Gegend zu studieren. Sie bestimmen die übliche Radioaktavität, d. h. die Stelle, die von Gebirgsgestein des zu untersuchenden Gebietes gebildet wird. Diese Stelle ziehen sie in Betracht. Dann gehen sie an die Aufnahme.

In einer Höhe von 50 bis 100 m ziehen sie in der Luft ein unsichtbares Netz von Flugrouten. Die Radiometer werden eingeschaltet. Die Angaben werden registriert. Der Geophysiker oder eine automatische Maschine bearbeiten die Aufklärungsergebnisse, nehmen die notwendigen Änderungen vor und berücksichtigen dabei Flughöhe und Relief. Dann tragen sie die Fluglinien in der geologischen Karte ein. Sie tragen in der Karte auch die Größe der Radioaktivität ein. Wie auf einer fotografischen Aufnahme sieht man jetzt die Abschnitte mit erhöhter Gammastrahlung. Jetzt wird klar, wo die Abschlußarbeiten vorgenommen werden müssen.

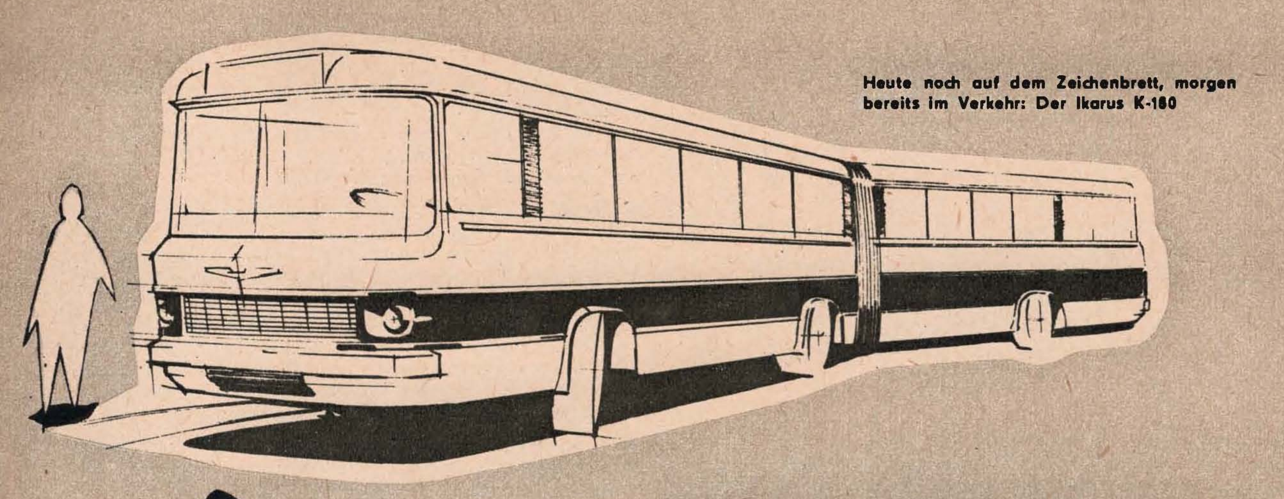
So werden die Vorkommen der radioaktiven Elemente gesucht. So sucht man auch Erdöl und Gasvorkommen. Dort, wo sich viel Erdöl befindet, ist die Gammastrahlung gering. Die im Erdöl aufgelösten radioaktiven Stoffe können durch die dicke Flüssigkeit nicht frei hindurchdringen. An den Grenzen eines solchen Vorkommens wächst die Strahlung sehr an; dort befindet sich bedeutend weniger Erdöl, und das Erdöl hält die Gammastrahlen nicht mehr zurück *(Abb. 2)*.

Mit Hilfe der Aerogammamethode kann man auch wertvolle Diamanten suchen. Sie sind gewöhnlich in Kimberlitrohren, d. h. an jenen Stellen versteckt, wo früher einmal Schlünde von Vulkanen brodelten. Diese Rohre sind häufig von Granitgestein umgeben. Granit ist hochradioaktiv, Kimberlit ist es nicht. Nach der schwachen Gammastrahlung können wir die diamantentragende Erde feststellen.

Wenn wir die Größe der Radioaktivität der verschiedenen Gesteine kennen, finden wir nicht nur die einzelnen Vorkommen, sondern wir können auch geologische Karten für das Gebiet anfertigen. Die unter lockeren Anschwemmungen verborgenen Bruchstellen der Erdkruste werden entdeckt. Stellen, die reich an seltenen Metallen oder Buntmetallen sind, werden festgestellt; an diesen Stellen gibt es immer eine kleine Menge Uran, Thorium oder Radium, d. h., die Gammastrahlung ist dort höher als im übrigen Gebiet.

So wird die radioaktive Aufklärung aus der Luft durchgeführt. Die Forschungen nach Vorkommen können aber noch ungewöhnlicher sein, z. B. mit Hilfe ... des Atomkerns. Unsere heutigen Forschungen sind erst der Beginn.

Es werden in Zukunft Hunderte und Tausende Versuche durchgeführt werden. Neue Varianten, neue Versuche. Das Kernaeromagnetometer wird uns neue Möglichkeiten großer Forschungen eröffnen.



Heute noch auf dem Zeichenbrett, morgen bereits im Verkehr: Der Ikarus K-180

Wir stellen vor:

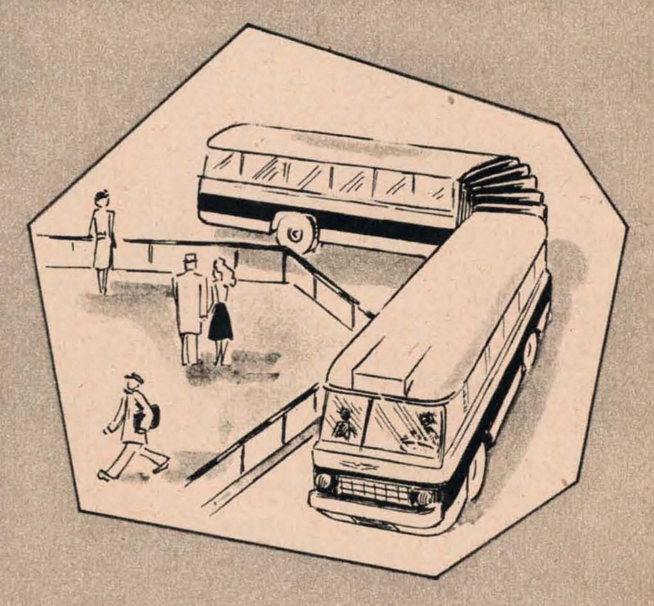
Gliederbus von IKARUS

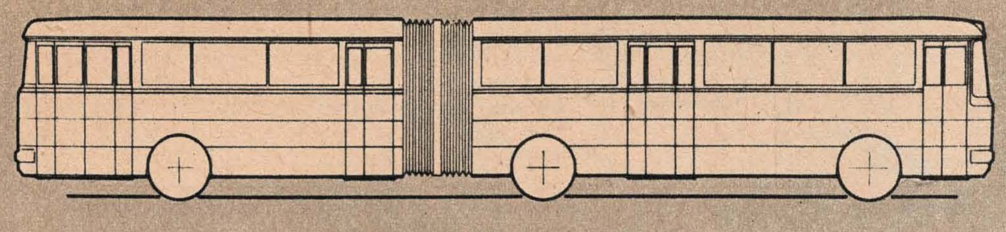
Es gibt wohl keinen Zweifel, daß die Zeit nach dem 2. Weltkrieg ein schnelles, ja sprunghaftes Ansteigen des Straßenverkehrs zeigt. Sprunghaft ist die Zahl der Zweiradfahrzeuge und Personenwagen angewachsen. Nicht weniger schnell haben sich allerdings auch die städtischen Verkehrsmittel entwickelt. Diese Erhöhung der Anzahl von städtischen Verkehrsmitteln ist einfach eine Folge der modernen Bebauungspläne, die in zunehmendem Maße eine Verlegung der Wohngebiete an die Peripherien der Städte vorsehen. So vorteilhaft die neue Bebauung ist, so will doch sicher kein Bewohner der neuen Stadtviertel damit einen längeren oder umständlicheren Weg zur Arbeitsstelle erkaufen. Fahrzeuge des Massenverkehrs müssen also her, und damit beginnt das Problem, das den heutigen Städteplanern das meiste Kopfzerbrechen bereitet. Läßt man an dieser Stelle einmal solche Verkehrsmittel, die mit hohen Kosten der Baumaßnahmen verbunden sind, wie U-Bahn oder auch Straßenbahn, außer Betracht, so bleiben nur die herkömmlichen Transportfahrzeuge, wie O-Bus und Kraftomnibus, übrig.

Verhältnismäßig günstig liegt der Oberleitungsbus, der bekannte O-Bus, im Rennen. Er ist unabhängig von einem Schienenstrang, geräuscharm, und der Leitungsbau sowie die Wartung der Oberleitungen kann auf recht einfache Weise durchgeführt werden. Es ist wohl verfrüht, heute schon eine Prognose über den Verbleib des O-Busses im künftigen Städtebild anstellen zu wollen. Fest steht aber wohl eins, bei aller Beweglichkeit des O-Busses im Verkehr wird die Notwendigkeit des Oberleitungsbaus und seine Abhängigkeit davon immer ein gewisses Hindernis bleiben.

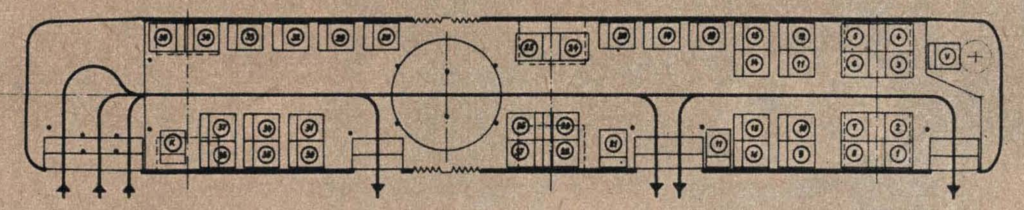
Bleibt in diesem Beitrag an zweiter Stelle des kommunalen Verkehrs der Kraftomnibus übrig. Sein Betrieb ist im Verhältnis zu den mit Elektromotoren ausgerüsteten Fahrzeugen verhältnismäßig teuer. Dennoch besitzt er die größte Anpassung an den modernen Straßenverkehr. Er ist wendig, schnell und verhältnismäßig geräuscharm. Zwei Wege zeichnen sich jedoch heute bei der Verwendung von Kraftomnibussen im innerstädtischen Verkehr ab. Während man einerseits versucht, durch eine Vielzahl von Mikrobussen den Stadtverkehr fließend zu halten, ohne den Benutzerkreis der Busse zu benachteiligen, sehen andere Verkehrsfachleute die Lösung in der Verwendung von Großraumbussen. Zweifellos ist der Betrieb von Großraumbussen wirtschaftlicher als der von vielen Kleinbussen. Spart man doch bei ihnen Triebwerke, Bereifung und nicht zuletzt Fahrpersonal ein. Großraumbusse sind aber andererseits nur beschränkt manövrierfähig und können dadurch leicht in den Zeiten des größten Verkehrsstromes zu Hindernissen werden.

Eine Ideallösung im innerstädtischen Verkehr zeichnet sich nun mit dem Erscheinen sogenannter Gelenk- oder Gliederomnibusse ab. Ihr Ursprung ist unmittelbar in den Omnibussen mit Anhängern zu suchen.





Seitenansicht und Sitzplatzverteilung.



Letztere konnten jedoch keine befriedigende Lösung des Verkehrsproblems darstellen, da man zwar mit einem einzigen Zugwagen beinahe die zweifache Anzahl von Passagieren zu befördern vermag, nicht aber die Fahreigenschaften des Gesamtfahrzeuges unbeeinflußt läßt. Hinzu kommt noch, daß bei Frachtomnibussen mit Anhängern eine Verstärkung des Bedienungspersonals notwendig ist. Bei den Gelenkomnibussen wird nun aber der Anhänger in solche Nähe des Zugwagens gebracht, daß der erste mit dem letzten, eng gekuppelt und elastisch verbunden, praktisch eine Einheit bildet. Die zweifache Anzahl von Passagieren kann dennoch bei Ein-Mann-Bedienung abgefertigt werden. Dadurch hat der Einsatz von Gliederbussen eine Senkung der Betriebskosten zur Folge. Es ist wohl verständlich, daß der Gliederbus auch den Großraum-Kraftomnibussen bei weitem überlegen ist, denn er besitzt bei kleinerem Achsabstand (Radstand) eine erhöhte Wendigkeit, die in dem kleinen Wenderadius zum Ausdruck kommt.

Wie sieht es nun in den sozialistischen Ländern mit der Verwendung und mit dem Bau derartiger Fahrzeuge aus? Es ist klar, daß die weiter oben angeführten Probleme selbstverständlich nicht vor den sozialistischen Ländern haltmachen. Im Gegenteil, der verstärkte großflächige Wohnungsbau führt gerade hier zu der Notwendigkeit des Einsatzes von Schnellverkehrsmitteln, die oftmals über 20, 30 km eine Vielzahl von Werktätigen von den Wohngebieten zum Stadtzentrum zu befördern haben. Der gerade in diesen Ländern noch lange nicht befriedigte Bedarf an Personenkraftwagen verstärkt noch die Notwendigkeit des Einsatzes von Verkehrsmitteln des Stadtverkehrs. Die wirtschaftliche Abstimmung der sozialistischen Länder sieht nun vor, daß Kraftomnibusse für alle im Rat für gegenseitige wirtschaftliche Hilfe vertretenen Länder von den traditionsreichen und gut spezialisierten Werken der ČSSR und der Ungarischen Volksrepublik gebaut werden. Hier haben sich nun die Skoda-Werke in der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik vor allem auf den Bau von Reisebussen konzentriert und sich die Arbeiter und Ingenieure der Ikarus-Werke in Budapest überwiegend den Bau von Stadtbussen zur Aufgabe gestellt. So waren es auch die Ikarus-Werke, die vor kurzem die Konstruktion eines Gelenkomnibusses abschlossen und nunmehr die Vorbereitungen für die Serienproduktion dieses Busses in Angriff genommen haben. Bereits im kommenden Jahr wird dieser neue Bustyp vom Band laufen.

Wie sieht nun dieses neuartige Fahrzeug, das die Konstruktionsbezeichnung K-180 trägt und das weitgehend den Wünschen des In- und Auslandes entspricht, aus? Es ist ein dreiachsiges Fahrzeug, das eine größte Länge von 16,5 m und eine maximale Breite von 2,5 m aufweist. Seine größte Höhe wird mit 2,95 m angegeben. Wird der K-180 im Stadtverkehr eingesetzt, so ist er für 40 Sitz- und 120 Stehplätze eingerichtet. Dennoch ist er geräumig genug, um in der Zeit des Spitzenverkehrs auch kurzfristig bei niederen Geschwindigkeiten bis zu 190 Personen aufzunehmen. Es ist interessant, daß die Ikarus-Werke neben der Stadtausführung auch eine Reisebusausführung des Typs K-180 für den Überlandverkehr planen. Bei dieser Ausführung wird dann der Einbau von 71 Sitzplätzen vorgesehen. Da ein allgemeines Interesse an beiden Ausführungsarten des Gliederbusses besteht, verlaufen die Konstruktionsarbeiten für die Stadt- als auch für die Reiseausführung gleichzeitig.

Interessant ist der beim Typ K-180 verwendete Motor, der eine völlige Neukonstruktion darstellt. Es ist dies ein Sechszylinder-Dieselmotor von 180 PS Leistung, bei dem die Zylinder in Reihe liegend angeordnet wurden, damit so das Triebwerk als Unterflurmotor Verwendung finden kann.

Entsprechend den modernen Konstruktionstendenzen ist der Ikarus-Gliederbus auf allen drei Achsen mit kombinierter Luft- und Blattfederung ausgestattet. Um die Tätigkeit des Fahrers zu erleichtern, besitzt der Bus eine hydraulische Servolenkung. Die beiden Wagenkörper werden so durch einen Gelenkanschluß mit Balgen verbunden, daß ein freier Übergang aus einem Fahrgastraum in den anderen in jeder Fahrsituation möglich ist. Da man bei der Konstruktion selbstverständlich von den Belastungen im Spitzenverkehr ausgegangen ist, wurden die miteinander verbundenen Wagenkörper durch insgesamt vier Fahrgasttüren zugänglich gemacht. Dabei ist die rückwärtige breiteste Tür als Personeneinstieg gedacht, während die anderen drei Türen für den Ausstieg der Fahrgäste vorgesehen sind. Unmittelbar neben dem Einstieg ist ein fester Schaffnerplatz mit Kassenstand eingebaut.

So modern wie die Gesamtkonstruktion des Gliederbusses K-180 ist, sind auch seine Konstruktionstendenzen, die weitgehend der Leichtbauweise und der Standardisierung Rechnung tragen. Der Wagenkörper als selbsttragende Konstruktion wird beispielsweise aus einem Stahlgerippe aufgebaut, das mit Aluminiumbeplankung versehen ist. Um jederzeit auch für Sonderzwecke einen anderweitigen Wagentyp schaffen zu können, ist der K-180 so entwickelt, daß sich bei Fortfall des Verbindungsteils ohne Belastung des Produktionsprozesses durch Zusammenbau der beiden Omnibusteile ein durchgehender Großraumbus schaffen läßt, der als Dreiachser mit drei Türen versehen ist und ein Fassungsvermögen von hundert Personen besitzt.

G. Salzmann



Tauchgeräte

im Prüffeld des DAMW

Oberwachtmeister Dürsch wird von seinen Kameraden der Berliner Feuerwehr tauchfertig angezogen.

Fotos von links nach rechts:
Vollkommen wasserdicht verschraubt muß der schwere Taucherhelm auf dem Anzug sitzen. Die Anschlüsse für Luft und Telefon befinden sich auch am Helm.

Die Sauerstoffflaschen mit ihren Druckmessern müssen beim Tauchen von fachkundigen Feuerwehrmännern bedient werden.

Der Taucher betritt sein Element. Nach der Dichtheitsprobe beginnt der Abstieg.

Just an einem jener Junitage, die alle Aussicht hatten, als regenreichste des ganzen Jahres anerkannt zu werden, stand am Rande eines Berliner Sees eine Gruppe von Männern, die sich recht wenig um die niedergehenden Wassermassen kümmerten, denn ihr Interesse galt ja gerade dem nassen Element, den Tiefen der Rüdersdorfer Kalkgrube. Hier, im sogenannten Heinitzsee, sollten vom Deutschen Amt für Material- und Warenprüfung (DAMW) in Verbindung mit der Feuerwehr, der Wasserschutzpolizei und der GST verbesserte automatische Luftdruckregler an leichten und schweren Taucherausrüstungen erprobt werden. Von diesem Erzeugnis des VEB Medizintechnik Leipzig, das die früher üblichen Handpumpen ersetzt, hängt schließlich in hohem Maße Sicherheit und Leben des Tauchers ab.

Punkt 10.00 Uhr steigt der erste „schwere“ Taucher, der Oberwachtmeister Dürsch von der Tauchergruppe der Berliner Feuerwehr, in die ..., nein, noch nicht in die Fluten, erst einmal in den Taucheranzug, dessen mit starkem Gummi bewehrte Halsöffnung drei kräftige Kollegen mühsam gespreizt halten. Dann werden der Taucherhelm aufgesetzt, das Helmvorderfenster eingeschraubt, an Brust und Rücken Platten zur Beschwerung des Tauchers eingehängt und die Taucherschuhe angezogen. Sind schließlich noch Luftschlauch sowie Sicherheitsleine befestigt und das Kappmesser (es ist in eine Scheide eingeschraubt) umgeschnallt, stapft der Taucher schwerfällig ins Wasser. Kaum ist der Helm im Wasser verschwunden, verweilt der Taucher erst einmal dicht unter der Oberfläche zur sogenannten Dichtheitsprobe. Steigen keine Luftblasen auf, kann der Abstieg beginnen. Dem Tauchtempo sind keine Grenzen gesetzt. Währenddessen beobachten Prüfingenieur Lewinson von der Prüfdienststelle für Medizintechnik des DAMW und Unterleutnant Wesenigk aufmerksam das Zeigerspiel des Tauchtiefenmanometers. Gleichzeitig kommt vom Taucher die telefonische Durchsage, daß er sich wohlauf befindet, daß die Luftmenge jederzeit ausreicht. Während die Experten die Zahlenwerte mit Tabellen vergleichen und sich immer wieder mit dem Taucher verständigen, haben wir etwas Zeit, mit Genossen Löschmeister Schilke zu sprechen. Das Telefon, mit dem er die Verbindung zum Taucher hält, arbeitet nur mit Induktionsstrom, also batterielos. Seit vielen Jahren schon geht er beruflich baden und weiß noch von keinem einzigen Tauchunfall bei unserer Feuerwehr zu berichten. Dies ist neben den zuverlässigen Geräten, deren sachkundige Prüfung wir ja miterleben, auch auf die gründliche Ausbildung zurückzuführen, die bei leichten Tauchern fünf, bei schweren gar acht volle Wochen in Anspruch nimmt. Für jeden gesunden jungen Mann ist das ein gewiß interessanter Beruf, von dem die Berufstaucher einiges zu berichten wissen: Von einem Beiwagenkrad, das — niemand weiß, wie es plötzlich dahin kam — vom Grunde der Spree geborgen wurde, von Tresorkästen, die als Indiz für einen Bankräuber aus dem Fluß geholt werden mußten, oder, gar gestern erst, von einem Blitzeinsatz in einem mitteldeutschen Tagebau, wo durch Erdrutsch eine Planierraupe in einen abgesoffenen Tagebau stürzte. Dazu natürlich auch die Bergung von Leichen und von Fundmunition.

Nach etwa einer Stunde wird das Zeichen zum Auftauchen gegeben. Doch noch müssen wir uns über eine halbe Stunde gedulden, bis wir den Taucher wieder zu Gesicht bekommen. Sein Blut hat sich nämlich unter dem Überdruck mit Stickstoff angereichert, der nun allmählich wieder entweichen muß. Würde der Aufstieg zu schnell erfolgen, wäre eine Stickstoffembolie und eventuell gar der Tod die Folge. Eine Tabelle gibt über das Aufstiegstempo genau Aufschluß.

Bei 36 bis 42 m Tiefe ist das Verhältnis sogar noch ungünstiger: 1 h Arbeitszeit zu 95 min Aufstiegszeit! Nun sitzt der Taucher also wieder vor uns und gibt durch das schnell abgeschraubte Helmvorderfenster erste Auskunft: Er macht einen frischen Eindruck und hat trotz der niedrigen Temperatur von knapp 6 °C in der Tiefe nicht gefroren. Eine dicke Wollgarnitur der PGH „Strickermann“ Apolda schützte ihn. Die wollene Unterkleidung hat aber noch die Aufgabe, das unvermeidliche Kondenswasser aufzusaugen und den Körper gegen die Anzugfalten, die ja unter dem hohen Druck fest an den Körper gepreßt werden, abzusichern. Aufmerksam lauschen die Vertreter der PGH „Strickermann“ seinem Bericht, denn sie haben das Unterzeug ja gefertigt. Noch könnte der Druckschutz vollkommener sein, und die Apoldaer haben daher schon einige zusätzliche Unterlagen aus Schaumgummi in Vorbereitung.

Nach diesem Versuch läßt sich Hauptwachtmeister D e w i t z in der gleichen Ausrüstung einige Meter tief frei absinken, um eine unfallähnliche Situation, wie sie z. B. beim Abgleiten von einem Wrackteil in der Praxis durchaus vorkommen kann, nachzuahmen. Auch bei diesem Abstiegsversuch mit einer Fallgeschwindigkeit von 1 m/s zeigt der Tauchautomat einwandfreie Funktion. Schließlich steigt Oberwachtmeister Kunert in einer leichten Tauchausrüstung die steilen Kalkwände hinab, um Schwimmflossen und Tauchbrillen des VEB Gummiwarenfabriken Berlin sowie einen einstufigen lungenautomatischen Druckregler für leichte Preßluft-Tauchgeräte zu erproben. Auch diese Prüfung verläuft zur Zufriedenheit.

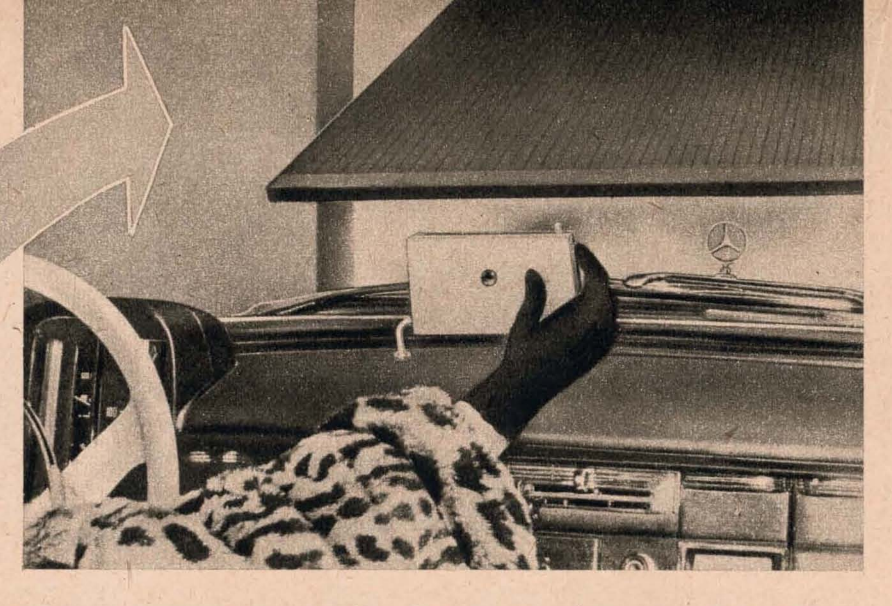
Auf solche Weise wird gewährleistet, daß das Deutsche Amt für Material- und Warenprüfung die Erzeugnisse unserer Industrie nicht nur theoretisch am Schreibtisch und im Labor, sondern auch in der rauhen Wirklichkeit, in steter enger Verbindung mit den Verbrauchern beurteilt und über das Ergebnis ein Prüfzeugnis ausstellt. *R. E.*





Modernes

„Sesam-öffne-dich"



Jeder Kraftfahrer kann ein Lied davon singen: Das Öffnen von Garagentoren ist trotz aller Fortschritte im Bereich der Technik ein Problem. Der heimkehrende Autofahrer muß bei Nacht und Nebel, Schnee, Regen und Sturm sein Fahrzeug vor dem Garagentor verlassen, den Torschlüssel mit List und Tücke in das Schloß „fummeln", das Tor öffnen, Licht anschalten, den Wagen vorziehen und schließlich das Tor wieder schließen. Bei dieser Prozedur — wenige Meter vor dem Ziel — wird der Kraftfahrer unter Umständen klatschnaß, während er vorher 500 Kilometer trockenen Fußes zurückgelegt hat.

Techniker haben nun in Essen einen automatischen Garagentoröffner entwickelt, der über drahtlose elektrische Impulse vom Wageninneren aus betätigt wird. Diese Tor-Matic-Anlage erfordert lediglich eine einzige Handbewegung und das Garagentor öffnet sich wie von Geisterhand betätigt durch das Zusammenspiel elektrischer und elektronischer Elemente.

Der neue Torautomat besteht im wesentlichen aus drei Teilen: dem Geber — er ist im Wagen installiert —, dem Empfänger, der an der Garagendecke montiert ist und von dort aus eine motorgetriebene Mechanik dirigiert, die das Tor öffnet bzw. schließt.

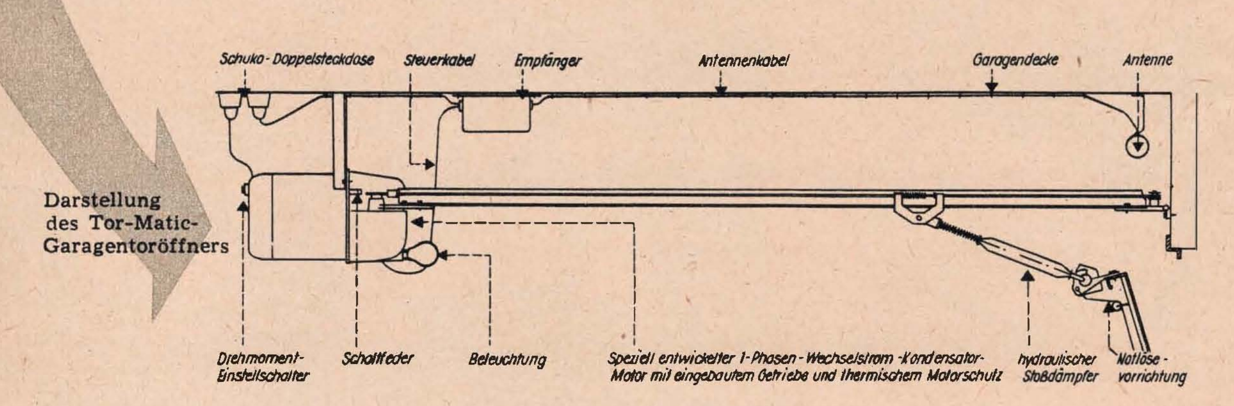
Der Geber ähnelt äußerlich einem kleinen Taschenradio. Er ist mit Transistoren bestückt und wird entweder am Armaturenbrett *(Abb. oben)* oder unsichtbar unter der Motorhaube angebracht. Den Betriebsstrom liefert die Fahrzeugbatterie. Drückt man aufs Sendeknöpfchen, strahlt der Geber elektrische Wellen aus, die unter 10 kH liegen. Die drahtlosen Funkimpulse gelangen zum Empfänger, einem kleinen Kästchen an der Garagendecke. Bereits aus etwa 20 Meter Entfernung nimmt er die schwachen Funksignale auf und gibt nun seinerseits das Kommando „Tor öffnen!" an einen 0,33-PS-Elektromotor weiter, der über Kettenantrieb prompt das Tor innerhalb von sieben Sekunden öffnet.

Das alles geht weich und fast geräuschlos vor sich; ein besonderer hydraulischer Stoßdämpfer verzehrt sogar den Anschlaglärm. Sollten Kinder, Haustiere oder PKW selbst einmal in den Schließwinkel des Tores geraten, springt eine belastungsabhängige Steuerung automatisch ein: das Tor bleibt sofort stehen, wenn es auf Widerstand stößt und fährt selbsttätig zurück.

Die Torautomatik schließt selbstverständlich auch das Tor und zwar sicher und selbsttätig ohne zusätzliche Verschlußeinrichtung. Schlösser und Schlüssel werden überflüssig.

Verfügt ein Garagentor erst einmal über eine Automatikanlage, sind den Ausbaumöglichkeiten und der Variabilität des Systems keine Grenzen gesetzt. Man kann z. B. noch weitere Bedienungsmöglichkeiten schaffen und durch Druckknopfschalter oder Schlüsselkontaktschalter die Anlage innerhalb wie außerhalb des Hauses jederzeit schalten. Da die Steuerung auf Schwachstrom arbeitet, sind die Installationskosten minimal.

Außerdem wird ein kleiner Hand-Geber geliefert. Mit Batterien ausgerüstet, ermöglicht er das Fernschalten des Tores „aus der Tasche". Ein Druck auf die Taste genügt — das Tor öffnet sich ferngesteuert. Natürlich ist durch ein besonderes Verschlüsselungssystem garantiert, daß nicht jedermann jede Garage auf diese neue elektronische Weise öffnen kann. *KHF*



Darstellung des Tor-Matic-Garagentoröffners

Nach zweijähriger Bauzeit des Stahlwerks Anjang in Zentralchina geht die Roheisenproduktion jetzt vornehmlich in modernen Hochöfen vor sich. In der Stahlwalzabteilung dieses Betriebes können bereits verschiedene Größen und Typen von Walzstählen erzeugt werden. Die Abbildung gibt eine Nachtaufnahme der neuen Hochofenanlage wieder.

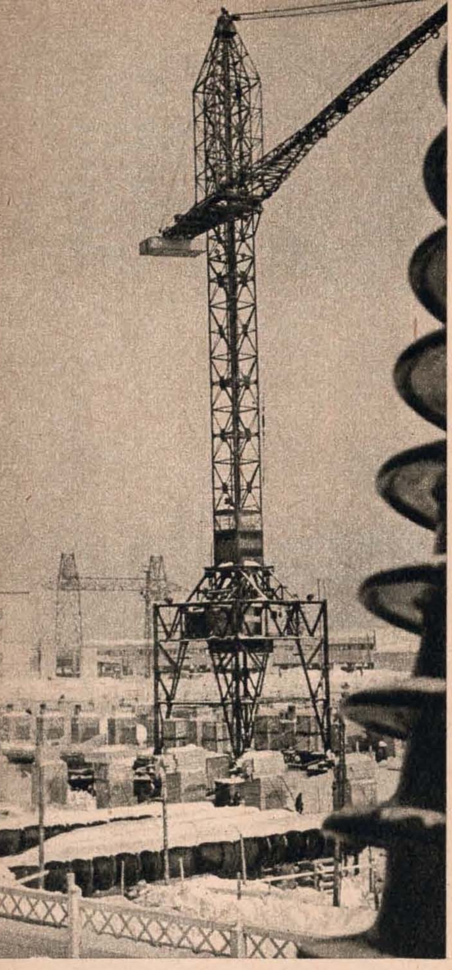


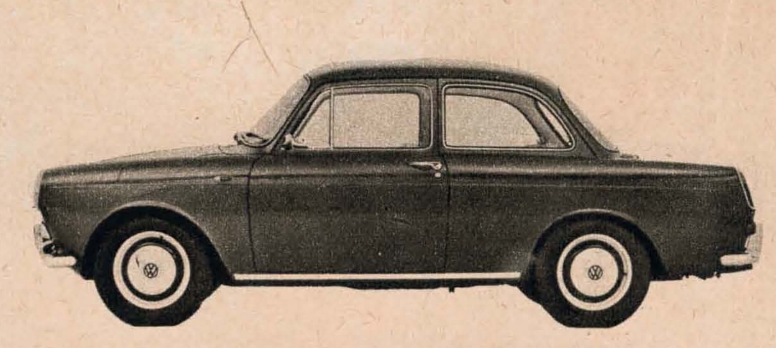
Ideen muß man haben! Das ist eine amerikanische Wagenwascheinrichtung zu der man weiter nichts als einen Plastikeimer, einen dicht über seinem Boden angeschlossenen Schlauch und eine Waschbürste benötigt. Das Druckgefälle, des an der höchsten Stelle des Wagens befindlichen Wassers, reicht dann aus, um mühelos die Wagenkarosserie von Staub und Schmutzspritzern zu befreien.



Die Alpa Reflex 24 × 36 mm ist eine Spitzenkamera der Schweiz. Sie ist wohl auf der Welt das einzige Kameramodell, das zugleich die Vollautomatik der Blendenvorwahl, eine Naheinstellung bis 17,5 cm und die automatische Tiefenschärfeanzeige bietet. Die extreme Naheinstellung, die mit einem siebenlinsigen Objektiv Makro-Switar 1:1,8/50 mm erreicht wird, ergibt einen Abbildungsmaßstab von $^1/_3$ natürlicher Größe.

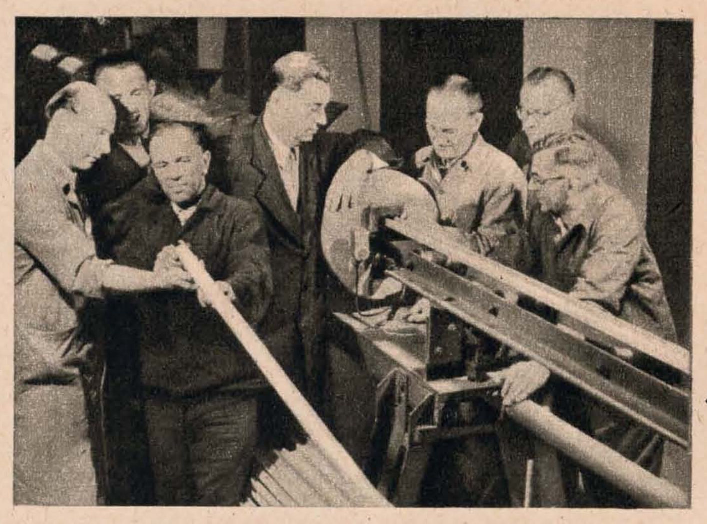






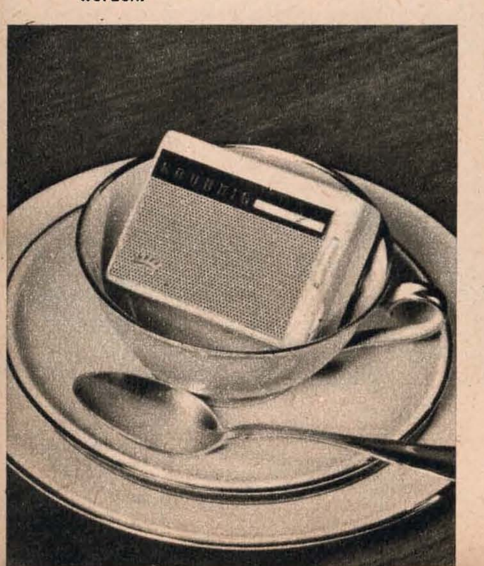
Das ist der neue „VW 1500", der in Erweiterung des Produktionsprogramms von den Volkswagenwerken geschaffen wurde. Der Wagen ist mit einem 1,5-l-Vierzylinder-Boxermotor ausgerüstet, der mit dem Getriebe und dem Hinterachsantrieb zu einem Block vereinigt ist. Neben der Limousine wird jetzt auch ein heckgetriebener Kombiwagen gleichen Hubraums bei VW gebaut.

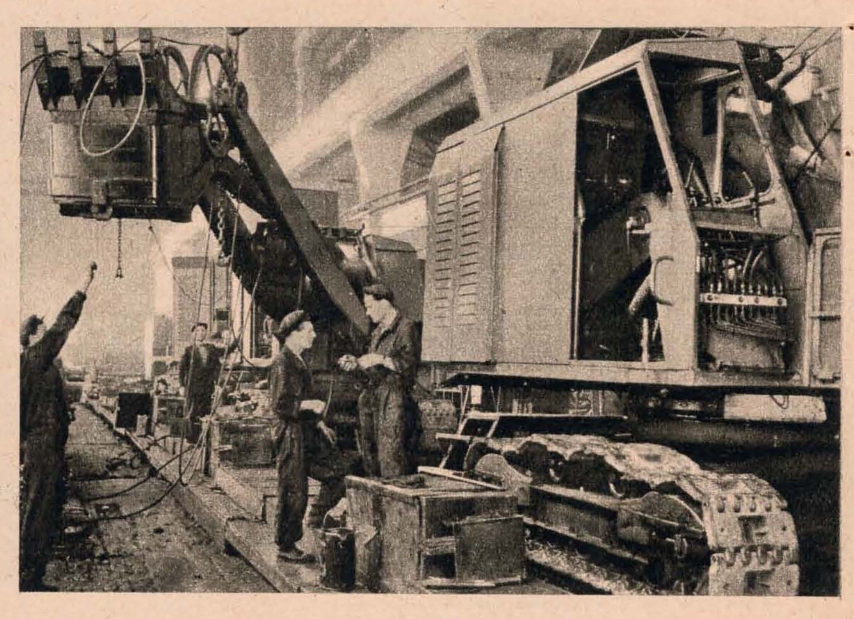
Im Siebenjahrplan der Sowjetunion ist der Bau von mehr als 60 Wärmekraftwerken vorgesehen. Gegenwärtig wird im Norden des Gebietes von Perm das Jaiwaner Staatliche Wärmekraftwerk errichtet. Im Jahr 1962 soll dieses Kraftwerk den ersten Strom liefern und damit zusätzlich das Uraler Energienetz speisen.



Die Sowjetunion hilft den jungen unabhängigen Staaten Asiens und Afrikas beim Aufbau einer nationalen Wirtschaft. Dies ist ein Bild von der Montage von Baggern der Serie E-652, die für den gigantischen Bau des Assuan-Staudammes bestimmt sind. ▼

In eine große Kaffeetasse paßt der „allerkleinste" Taschentransistorenempfänger der westdeutschen Grundig-Werke mit seinen Abmessungen 78 × 54 × 25 mm hinein. Das Gerät, das nur 145 g wiegt, ist mit 6 Transistoren ausgestattet und ermöglicht den Empfang auf der Mittelwelle mit Hilfe einer Ferritantenne. Der neuartige Lautsprecher von 41 mm Durchmesser kann bei Anschluß eines Kleinhörers abgeschaltet werden.



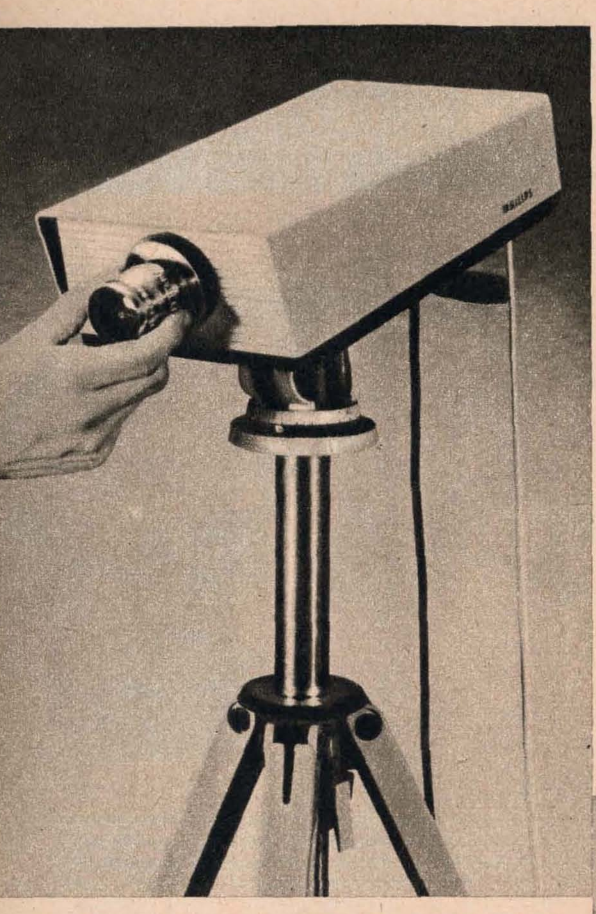


Im April wurde in Halle die erste deutsche Universitäts-Jugendzahnklinik ihrer Bestimmung übergeben. Unser Bild zeigt Frau Dr. Müller bei der Behandlung eines der ersten Patienten in der Allgemeinen Abteilung.

Eine Profilziehanlage zur Verarbeitung von glasfaserverstärktem Polyester wurde vor kurzem im Betrieb Sächsische Glasfaserindustrie Sebnitz in Betrieb genommen. Die hier im kontinuierlichen Verfahren hergestellten Winkel-, U-, T-, und TT-Profile aus glasfaserverstärktem Polyester übertreffen die Zug- und Biegefestigkeit des Stahles wesentlich. Gegenwärtig werden in der Anlage, an deren Entwicklung Mitarbeiter der Akademie der Wissenschaften, Berlin, hervorragenden Anteil haben, Profile von 15 bis 60 mm hergestellt, deren Verwendungsmöglichkeiten in der Bauindustrie und im Bergbau äußerst vielseitig sind.

10 000 Damenarmbanduhren verlassen täglich die Uhrenfabrik in Pensa (Sowjetunion). Die verschiedensten Marken und Modelle werden hier in modernsten Fertigungsstätten, die einen hohen Mechanisierungsgrad aufweisen, hergestellt. Eines der neuesten Modelle ist die Damenuhr „Metschta" (Traum), die durch einen Reif gehalten wird und deren Zifferblatt nicht größer als eine Kopeke ist.

Ein kühnes Projekt ist der von einem Architekten entworfene Plan zur Erweiterung des New Yorker Flughafens Idlewild. Der Plan nutzt die einzige Möglichkeit, die zur Erweiterung des Flughafens gegeben ist, aus: Die vorgesehenen Startbahnen reichen auf Stelzen weit hinaus in die Jamaica-Bay.



Eine handliche und relativ leichte Fernsehkamera ist mit der transistorierten Kompact-Fernsehkamera der deutschen Philips-GmbH. geschaffen worden. Die Abmessungen betragen 330 × 175 × 100 mm und die Masse 5 kg. Die Kamera ist mit einem Vidikon, 26 Transistoren und 10 Dioden ausgestattet. Eine automatische Regelschaltung fängt Beleuchtungsänderungen von 1 : 15 auf, so daß die Objektiveinstellung in den meisten Fällen der einzige manuelle Bedienungsvorgang ist.



In der LPG „Walter Ulbricht" in Merxleben richtete das Institut für Tierernährung Jena kürzlich ein Labor ein. Hier ist die Laborantin Anita Hertel mit dem Bestimmen des Nährstoffgehalts der Futtermittel beschäftigt.



Mit einer permanenten Luftbremse ist dieser Versuchswagen der Daimler-Benz A. G. ausgestattet, um bei Autobahngeschwindigkeiten von 140 km/h die gleichen motorischen Belastungen wie bei der Höchstgeschwindigkeit von 165 km/h zu erzielen. Das aufgebaute Bremsgestell, dessen Querstege beliebig verstellt werden können, bedeutet also eine starke Erleichterung für den Versuchsfahrer, da er sich den verschiedenen Verkehrsverhältnissen ohne Unterbrechung eines Versuchs anpassen kann.



In einem Trockendock in Kiel entsteht der neue Rote Sand-Leuchtturm, dessen Richtfeuer das Befahren der Weser- und Elbemündung erleichtern wird. Die einzelnen Teile des Turmes werden sektionsweise aus Stahl gebaut und mit Schleppern zum neuen Standort gebracht. Erst an Ort und Stelle erfolgt der Zusammenbau und die Absenkung des Leuchtturmes auf den Boden der Nordsee.

Jugend und TECHNIK

berichtet von der Budapester Industriemesse



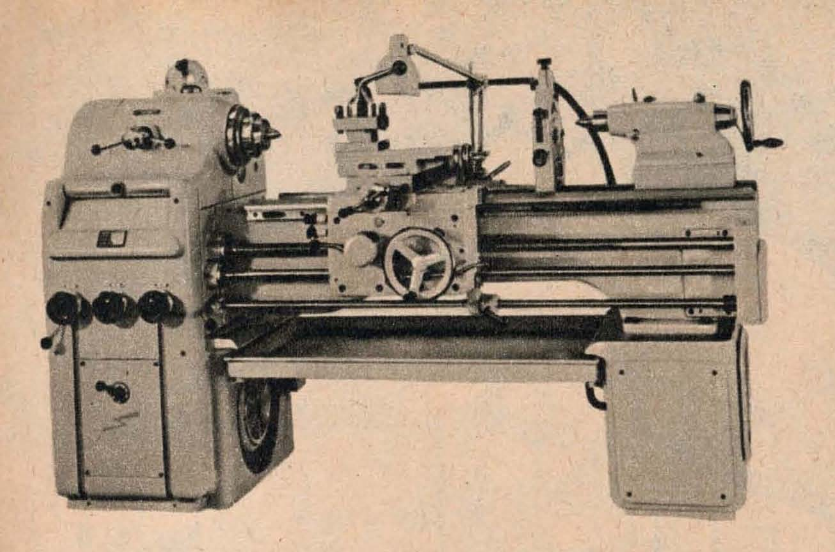
2150 g wiegt dieser neue Orion-Kofferempfänger für die Kurz-, Mittel- und Langwellenbereiche. Er besitzt sieben Transistoren, die Batteriespannung beträgt 9 V.

Oben: Mittelpunkt des Messegeländes war der eindrucksvoll gestaltete Pavillon der Schwerindustrie.

Budapest zählt nach Leipzig und Paris zu den ersten Städten Europas, in denen internationale Warenschauen veranstaltet wurden. Bis 1914 waren allein diese drei Städte der Schauplatz internationaler Messen in Europa. Nach der Befreiung Ungarns fand die erste groß angelegte Industriemesse im Jahre 1957 statt. 1958 waren bereits 73, 1959: 290, 1960: 398 und 1961: 432 ausländische Aussteller vertreten. Die Ausstellungsfläche wuchs von 120 000 m^2 im Jahre 1957 bis heute auf 260 000 m^2.

Mit Kollektivausstellungen nahmen die Sowjetunion, China, die ČSSR, Polen, Bulgarien, Jugoslawien, Österreich und Frankreich teil. Das erste Mal waren England, Holland, Westdeutschland und Italien als offizielle Aussteller vertreten.

Wenn wir uns in unserem Bildbericht von der Budapester Industriemesse vorwiegend auf die ungarischen Exponate beschränken, so deshalb, weil der größte Teil der von den anderen Ländern gezeigten Produkte bereits auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1961 ausgestellt waren. Aus der Arbeit des ungarischen Patentamtes, das in einem eigenen Pavillon die neuesten ungarischen Erfindungen vorstellte, berichten wir in einer unserer nächsten Ausgaben.



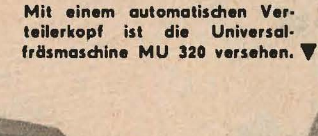
Eine hohe, für Präzisionsarbeiten unerläßliche Starrheit bietet die neue Säulenbohrmaschine FOF 32. Drehzahlbereich der Hauptspindel: 60 . . . 1200 min^{-1} über 12 Stufen; größter Bohrdurchmesser: in Stahl 6 mm, in Gußeisen 40 mm, in Leichtmetall 50 mm.

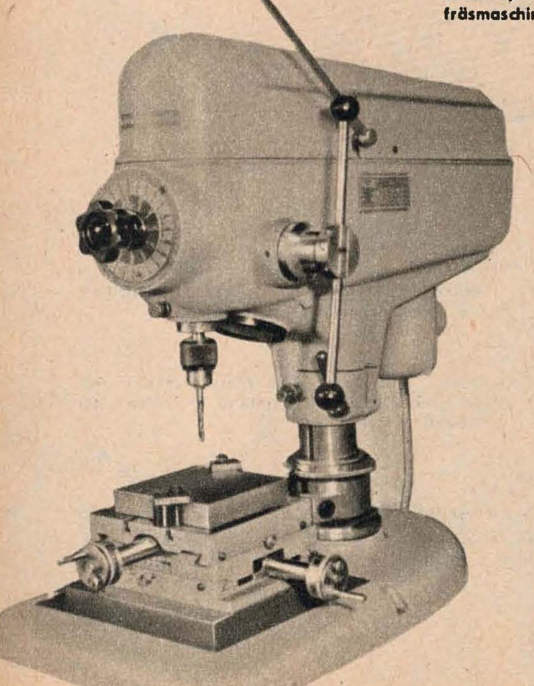
Von den erfolgreichen Bemühungen der ungarischen Industrie um die Weiterentwicklung ihrer Werkzeugmaschinen zeugen die zahlreichen Exponate dieses Industriezweiges. Bei der Spitzendrehmaschine E 400 betragen der größte Durchmesser über dem Bett 400 mm, die Drehzahl der Hauptspindel 12 min^{-1}. Ohne Wechsel der Umsteckräder können auf dieser Maschine 81 verschiedene metrische sowie Whitworth-Gewinde geschnitten werden.

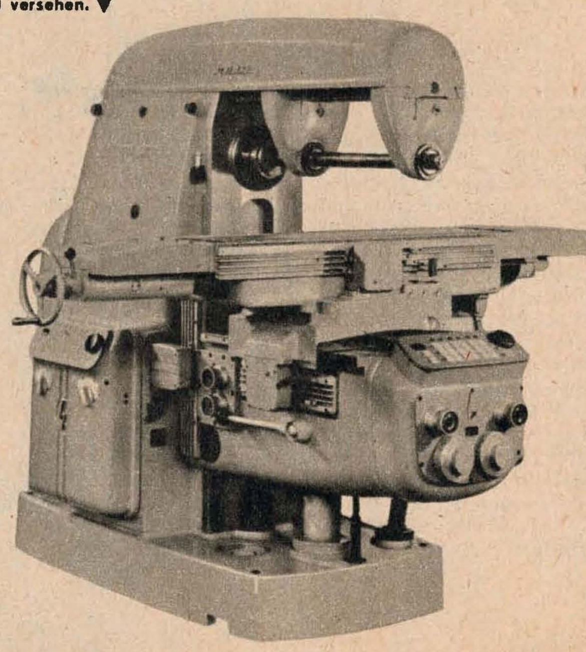
Bei der Präzisions-Tischbohrmaschine FAP 6–12 wird die mit spezieller Lagerung versehene Bohrspindel von einem stufenlos regulierbaren Getriebe durch Keilriemen angetrieben. Drehzahlbereich der Spindel bei max. 6 mm Bohrdurchmesser: 750 . . . 9500 min^{-1}; bei max. 12 mm Bohrdurchmesser: 350 . . . 4750 min^{-1}; größte Bohrtiefe 100 mm.

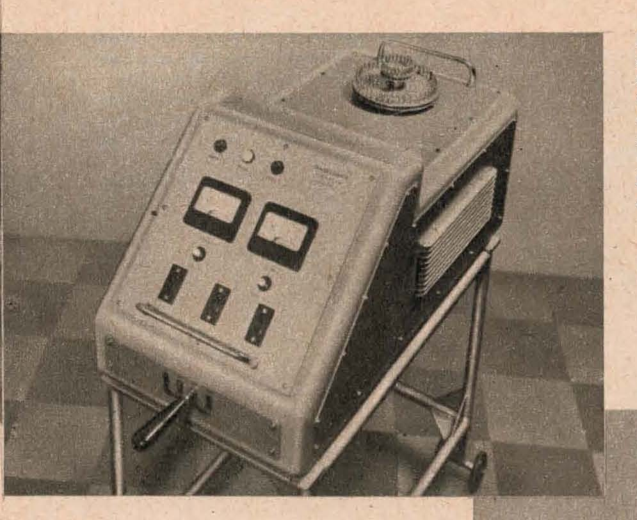
◀ Besonderes Interesse erregte die transportable Radialbohrmaschine FRH 40, die zur Montage von Eisenkonstruktionen sowie für die Bearbeitung von Turbinenteilen mit Erfolg angewendet werden kann. Der Tragarm ist vertikal und horizontal bewegbar, die Bohrspindel kann um ± 90° abgebogen werden.

Mit einem automatischen Verteilerkopf ist die Universalfräsmaschine MU 320 versehen. ▼

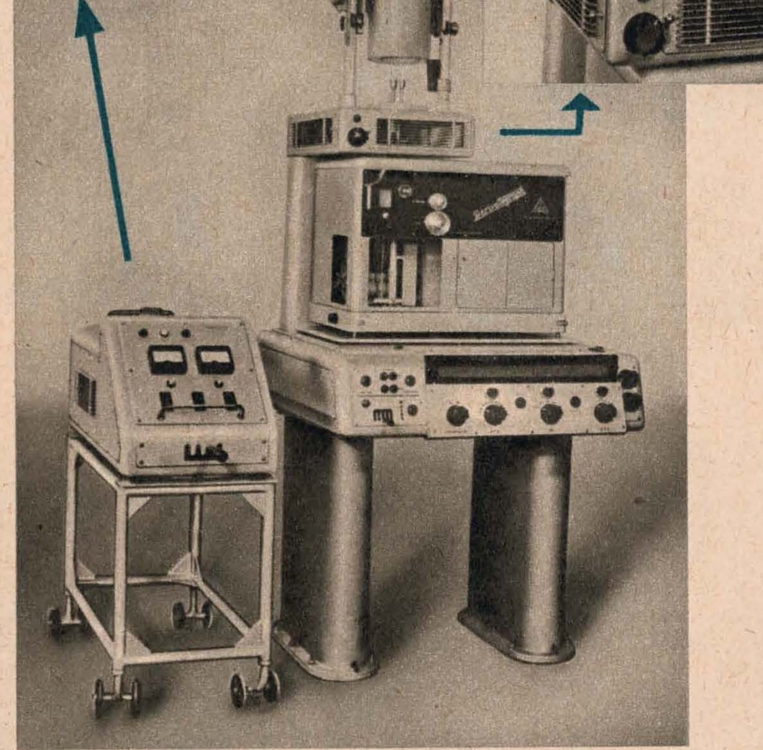




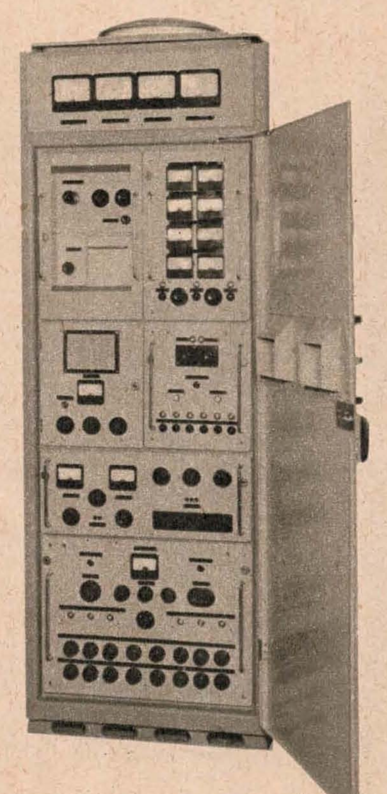




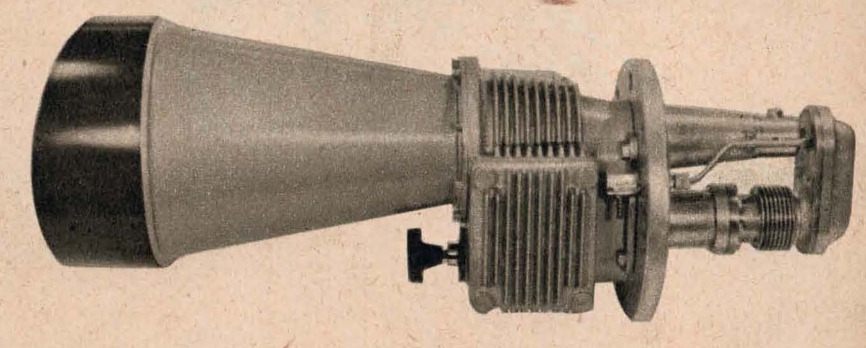
Der neue Derivatograph, mit dessen Hilfe die genaue Zusammensetzung von Proben festgestellt wird, deren Massenänderungen bei Verdampfung, Austritt von Hydratwasser, Abgang flüchtiger Gase usw. als Funktion der Temperaturänderung registriert werden.



Das Ergebnis langjähriger Versuche ist der neue 3-kW-Programmsender, der durch erhebliche Raumersparnisse in einem einzigen Schrank untergebracht wurde. Er wird in den Frequenzbereichen von 64,8 ... 75 MHz und von 87,5 ... 100 MHz hergestellt.



Ein für die Zuckerindustrie sehr wertvolles Kontrollinstrument: das Kristalloskop.



Nicht nur der kybernetische Käfer, der immer wieder die Aufmerksamkeit der Besucher auf sich lenkte und vom Szegediner Bolyai-Institut der ungarischen Universität entwickelt wurde, sondern zahlreiche Neuentwicklungen wissenschaftlicher Geräte zeugten im Pavillon der Akademie von erfolgreicher Forschungs- und Entwicklungsarbeit der ungarischen Wissenschaftler.

Mit ebenfalls sieben Transistoren und einer eingebauten Ferritantenne ist das neue schnurlose Orion-Tischgerät ausgerüstet.



Der DUTRA, das neueste Erzeugnis der ungarischen Traktorenindustrie, ist mit seinem Allradantrieb vielseitig einsetzbar.

Großtaten der Technik

UdSSR – Die größte Wasserturbine der Welt

Bisher galt die schwedische Turbine „Strom-Foss" als die größte der Welt. Doch jetzt nimmt diesen Platz eine Radial-Axial-Wasserturbine ein, die im Leningrader Metallwerk gebaut wurde. Ihre Leistung beträgt 230 000 kW bei einem Wirkungsgrad von über 93 Prozent. Das ist die erste Turbine aus der für das Wasserkraftwerk Bratsk bestimmten Serie.

Neu an der Turbine ist vor allem das Laufrod, auf das sich der Wasserstrom stürzt. Die Abmessungen des Laufrades, die Form und die Schaufelgestalt bestimmen die Leistung und den Wirkungsgrad der Turbine.

Das neue Rad hat einen Durchmesser von 5,5 Metern. Es ist aus geschweißtem Stahlguß gefertigt. Die Flügel werden in Kokillen, d. h. Metallformen, abgegossen und mit einer bandförmigen Elektrode geschweißt.

Die Turbinenwelle hat etwa eineinhalb Meter im Durchmesser. Sie wurde geschmiedet und geschweißt; dadurch wurde der geringste Metallverbrauch erreicht. Das Wasser gelangt zur Turbine aus einer besonderen Kammer, deren Wände aus schwachlegiertem Stahl bestehen. Diese Ausführung ist dauerhaft und billig.

Erstmalig wird hier eine Turbine mit einem elektro-hydraulischen Regler ausgerüstet. Dadurch läßt sich jetzt eine ganze Turbinengruppe auf einmal steuern. Bisher mußte jede Turbine für sich gesteuert werden.

Drehbank aus Kunststoff

Eine Universaldrehbank aus künstlichen Werkstoffen wird gegenwärtig in der Moskauer Technischen Hochschule „Baumann" entworfen, die in der Herstellung und im Betrieb bedeutend billiger ist als ähnliche Maschinen aus Metall. Ferner soll die Kunststoffdrehbank schneller, präziser und dabei fast geräuschlos arbeiten, haltbarer und gegen Vibration beständiger sein als die herkömmlichen Anlagen.

Retinax – ein neuer Werkstoff

Retinax, ein nichtmetallisches Material, das langfristige Erwärmungen auf 450 Grad und kurzfristige Erwärmungen auf 1000 bis 1200 Grad erträgt, ist von sowjetischen Wissenschaftlern entwickelt worden. Es zeichnet sich durch einen stabilen Reibungskoeffizienten aus und hält mit Erfolg komplizierten meteorologischen Bedingungen stand.

Diese Eigenschaften machen Retinax in vielen Zweigen des Maschinenbaus verwendungsfähig. Das neue Material hat interessante Eigenschaften bei der Verwendung in Bremsvorrichtungen von Maschinen bewiesen. Bei hohen Temperaturen und starkem Druck bildet sich aus den Zerfallsprodukten eine neue Oberflächenschicht, die sich im Reibungsprozeß unaufhörlich wiederherstellt. Das im Institut für Maschinenkunde der sowjetischen Akademie der Wissenschaften hergestellte Material ist in die Massenproduktion übergegangen.

China – Kautschuk aus Süßkartoffeln

In Volkschina wurde jetzt nach eigenen in Peking entwickelten Verfahren synthetischer Kautschuk gewonnen. Als Ausgangsprodukt dienen Süßkartoffeln, wobei man für jeweils eine Tonne Kautschuk 30 Tonnen Kartoffeln benötigt. Es wurde ein Versuchswerk mit einer Jahreskapazität von zunächst zehn Tonnen eingerichtet. Ähnliche Anlagen sollen in der Nähe der südchinesischen Küstenstadt Hopei und bei Bewährung auch in anderen Teilen des Landes gebaut werden.

DDR – Riesenuhr nach Rostock

Auf einem Spezialtieflader trat vor kurzem die über 3500 kg schwere und vier Meter hohe Riesenuhr für den Rostocker Überseehafen ihre Reise von Leipzig zur Ostsee an. Die Uhr, deren Stahlwandgehäuse mittlerer Zimmergröße entspricht, wird dort auf einem 30 m hohen Gittermast montiert.

Die Leipziger Uhrenfabrik Zachariae KG hat als weltbekannter Spezialbetrieb bereits zahlreiche ähnliche Uhren hergestellt, darunter für das Pekinger Fernmeldeamt und für den Hauptbahnhof in Phoenjang (Nordkorea). Weitere Großuhren gingen nach der Mongolei, der Türkei, nach Israel (Bethlehem) und sogar in das „Uhrenland" Schweiz.

Glagit – ein neuer Baustoff

Glagit heißt ein neuer Faserbaustoff, der sich an Stelle von Holz zum Bau von Garagen, Wochenendhäusern, Geflügelhäusern usw. eignet. Er besteht aus glasfaserverstärktem Gips. Glagit wird in vier bis acht Millimeter starken Platten hergestellt, die transportfest, unbrennbar, nagelbar und chemisch neutral sind. Gegen ständige Wassereinwirkung und starke Schlagbeanspruchung ist Glagit empfindlich. Oberflächen-Hochveredlung ist möglich. Der besondere Vorteil im Herstellungsverfahren liegt darin, daß keine Wärmeenergie notwendig ist. – Produktionsanlagen sind besonders in holzarmen Ländern gefragt, aber auch in Schweden und Finnland.

Verwendet wird der neue Baustoff auch für lärmschluckende Akustikplatten mit einer neuartigen Lochungsmethode (Astlocheffekt). Der Werkstoff und diese neue Methode brachten jenen „Lärmschluckern" die internationale Überlegenheit.

Glagit ist die Entwicklung eines Kollektivs unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. Herbert Flemming, Technische Hochschule Dresden.

USA – Nylonsack hält Kuppel in 36 m Höhe

Bei einem Großbau in den USA, den man mit dem Dach beginnt, besteht die kuppelartige Dachkonstruktion aus etwa 1000 sechseckigen, aneinandergeschweißten Stahlrohrfedern mit einer Masse von insgesamt 560 t und umfaßt im Innern eine Fläche von 10 000 m^2 mit einem Durchmesser von 115 m. Die Kuppel wird durch einen riesigen, mit Luft aufgepumpten Sack aus Nylongewebe, das mit Vinyl beschichtet ist, etwa 36 Meter hochgehoben und von einem Luftdruck von kaum 7 p/m^2 getragen.

Eine 28 km lange Brücken- und Tunnelstraße

über die Mündung der Chesapeake-Bai (USA) ist Ende 1960 in Angriff genommen worden. Sie ist das letzte Glied in der mehr als 2000 km langen Küstenstraße von New York nach Florida. 19 km der Strecke werden als Hochstraße auf Pfeilern errichtet; 27 km entfallen auf die Fisherman-Insel. Bei dieser Insel werden zwei Hochbrücken von 1160 und 410 m Länge gebaut. Vier künstliche Inseln von je 457 m Länge leiten zu zwei Tunnels von 1661 m und 1750 m Länge über. Die Straße, die 140 Millionen Dollar (über 560 Millionen DM) kosten wird, soll bis Oktober 1963 fertiggestellt sein.

Schweiz

Europas größtes Rechenzentrum wurde Ende März in Genf-Meyrin in Betrieb genommen. Die elektronische Datenverarbeitungsanlage (IBM 709) führt pro Minute 2,5 Millionen Additionen aus und hat eine Speicherkapazität von 327 600 Dezimalzahlen sowie Ablesegeschwindigkeiten von 200 000 Zellen pro Sekunde.



Quer durch den Urwald von Bukavu nach Stanleyville (Kongo) soll die in Bau befindliche neue Straße führen.

Nach einem fast 200jährigen Kampf gegen die britische Kolonialherrschaft baut das indische Volk heute eine eigene nationale Wirtschaft auf (rechts).

HEINZ FRIEDT

TECHNIK

Länder, von denen viele Menschen früher nur wußten, daß es dort große Urwälder oder unzugängliche Steppen und Wüsten gibt, sind heute in den Blickpunkt der Weltöffentlichkeit gerückt. Aus dem kolonialen Schattendasein trat eine mächtige nationale Befreiungsbewegung der unterdrückten Völker hervor. Diese Befreiungsbewegung und der Zerfall des imperialistischen Kolonialsystems ist heute die wichtigste historische Erscheinung nach der Entstehung des sozialistischen Weltsystems.

Die Befreiung der kolonialen und abhängigen Länder, die Entstehung unabhängiger Nationalstaaten und die Umwandlung ihrer Urwälder, Steppen oder Sumpfgebiete zu blühenden Produktionsstätten ist untrennbar mit der revolutionären Entwicklung der modernen Produktivkräfte, mit der Entwicklung der Arbeiterklasse und der neuen Wissenschaft und Technik verbunden.

Die Technik spielt aber nicht erst jetzt am Ende der Kolonialgeschichte, sondern spielte bereits während der gesamten kolonialen Unterdrückungs- und Ausbeutungspolitik des Kapitalismus eine bestimmte historische Rolle.

Technik und imperialistische Kolonialherrschaft

Viele nüchterne Tatsachenberichte und eine unübersehbare Zahl von wissenschaftlichen und literarischen Werken beschreiben die kolonialen Eroberungen und Raubzüge von den spanischen Konquistadoren des Mittelalters bis zum amerikanischen und westdeutschen Neokolonialismus der Gegenwart. Übereinstimmend lassen diese Darstellungen ein erschreckend niedriges technisches und wissenschaftliches Niveau in der Auseinandersetzung mit der Natur erkennen.

Die Menschen und die Schätze der Länder Lateinamerikas, Asiens und Afrikas dienten dem Kapitalismus zwar für seine Entstehung und Entfaltung in der industriellen Revolution — doch in den kolonialen und abhängigen Ländern selbst wurde keine industrielle Revolution durchgeführt. Auf Kosten der einheimischen Bevölkerung wurden bzw. werden mit primitiven Hilfsmitteln die Naturschätze gwonnen und aus diesen Ländern herausgeholt. Als industriell unterentwickelte Länder waren bzw. sind sie zum Rohstofflieferanten, zur ökonomischen Rückständigkeit und politischen Abhängigkeit verurteilt. Die Ent-

wicklung einer nationalen Bourgeoisie und der Arbeiterklasse wurde gehemmt, die feudalen Kräfte dagegen als Helfershelfer der imperialistischen Kolonialherren unterstützt.

Die Berichte und Romane zeigen auch die Kehrseite dieser Kolonialpolitik. Überall dort, wo einzelne technische Neuerungen oder gar Industriezweige hohen Profit versprachen, wurden sie eingeführt — doch auch dann nicht in sogenannter „zivilisatorischer Mission", sondern verbunden mit neuem Elend für Neger, Indios oder andere Völker und Nationen. So berichtet zum Beispiel Jorge Icaza in seinem Roman „Huasi-Pungo", wie erst in neuerer Zeit in die östlichen Kordilleren unweit von Ecuadors Hauptstadt Quito der technische Fortschritt Einzug hält.

Schon der Bau einer Autostraße, die der neuen Technik den Weg in die Sierra bahnen soll, kostet das Blut und den Schweiß der Indios und der Bauern. Wenn dann die neuen Verkehrsmittel und Produktionseinrichtungen kommen, verlieren die kleinen Bauern ihre Existenzgrundlage und die Indios werden von ihren Siedlungsstellen vertrieben. Wehren sich die Indios, machen sie unmittelbare Bekanntschaft mit der neuesten Technik: moderne Schnellfeuerwaffen metzeln die aufständischen Indios nieder. Der reiche Haciendero und sein Helfer, der katholische Pfarrer, rückständige, noch dem Feudalismus verhaftete Kräfte, sind am Ziel — doch auch sie sind nur Werkzeuge eines nordamerikanischen Erdölmonopols, das in den Kordilleren Petroleum gerochen hat.

Ein Werkzeug der kolonialen Revolution

Ebenso wie bei den USA-Monopolen paart sich auch bei den anderen imperialistischen Großmächten der technische Fortschritt mit Not und Elend für die von ihnen abhängigen Völker. Schon vor über hundert Jahren schrieb Karl Marx: „Die tiefe Heuchelei der bürgerlichen Zivilisation und die von ihr nicht zu trennende Barbarei liegen unverschleiert vor unseren Augen, sobald wir den Blick von ihrer Heimat, in der sie unter respektablen Formen auftreten, nach den Kolonien wenden, wo sie sich in ihrer ganzen Nacktheit zeigen."

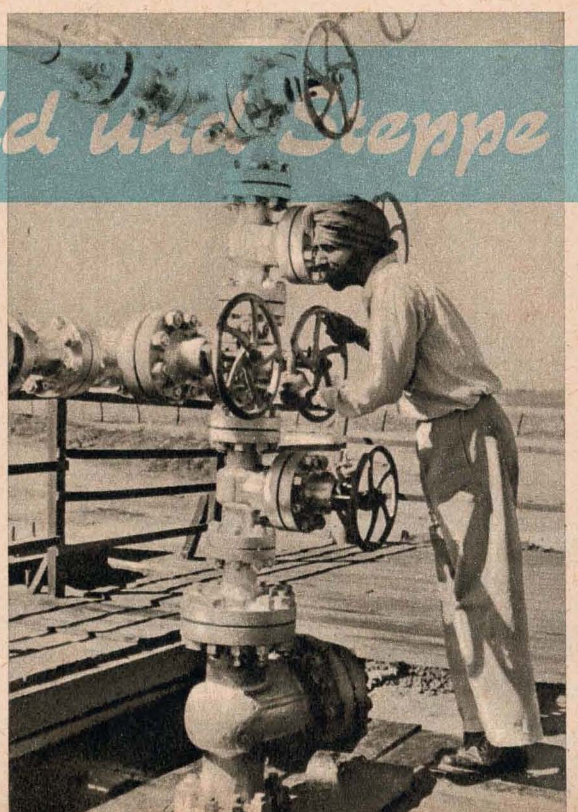
erschließt Urwald und Steppe

Damals zeigten sich zum Beispiel die verheerenden Auswirkungen der britischen Herrschaft in Indien. England verdrängte nicht nur den indischen Kattun vom europäischen Markt, sondern überschwemmte auch Indien mit Maschinengarn und Baumwollwaren. Englische Dampfkraft und Wissenschaft zerstörten damit die berühmte indische Baumwollindustrie, zerbrachen den indischen Handwebstuhl und das Spinnrad und trennten in Indien Ackerbau und Handwerk. Die englische Kolonialmacht riß das alte Gefüge der indischen Gesellschaft nieder, ohne etwas Neues aufzubauen — doch brachte sie die indische Gesellschaft in Bewegung.

Die eigenen Profitinteressen zwangen die Engländer in der Folge, in Indien neue Produktivkräfte zu schaffen und damit ungewollt die materielle Basis für eine neue Etappe der Geschichte Indiens zu legen. Sowohl mit diesen erneuernden als auch mit ihren zerstörenden Maßnahmen wurde England zum unbewußten Werkzeug der indischen Geschichte. Die englische Kolonialpolitik löste revolutionäre Vorgänge aus, die heute noch nicht abgeschlossen sind, denn wieweit die neuen Produktivkräfte dem indischen Volke dienen, hängt nicht allein von der Entwicklung der Technik, sondern vor allem von ihrer Besitzergreifung durch die Volksmassen ab.

Als der Kapitalismus im zwanzigsten Jahrhundert in seine allgemeine Krise eintrat, begann auch das imperialistische Kolonialsystem zu wanken. Den ersten großen Anstoß erhielt die nationale Befreiungsbewegung von der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution. Dort wurde der Kampf des Proletariats gegen die kapitalistische Ausbeutung mit dem Kampf der Völker in den Randgebieten Rußlands gegen die zaristische Unterdrückung verbunden. In wenigen Jahrzehnten überwanden die Völker Mittelasiens, Transkaukasiens und andere Nationalitäten der Sowjetunion ihre Rückständigkeit und wurden in ihrer technisch-ökonomischen und kulturellen Entwicklung zum Vorbild für alle unterdrückten Völker der Welt. Das neue Kräfteverhältnis in der Welt nach dem zweiten Weltkrieg schuf für die kolonialen und abhängigen Länder günstige Bedingungen, dem sowjetischen Vorbild freier und gleichberechtigter Nationen immer schneller und mächtiger nachzueifern. Oft spielt dabei die Technik — wie heute zum Beispiel in Algerien — zuerst als unmittelbare Waffe im nationalen Befreiungskampf ihre Hauptrolle. Nicht selten wurden die fremden Eindringlinge sogar mit ihrer eigenen modernen Kriegsmaschinerie geschlagen. So verhalfen die amerikanischen Waffenlieferungen an Tschiang Kai-schek — entgegen der Absicht ihrer Absender und Empfänger — dem chinesischen Befreiungskampf schneller zum Ziele. Viele Völker Afrikas haben daraus gelernt und schlagen heute ihre Feinde mit den eigenen Waffen.

Mit sowjetischer Hilfe wurde in Ankleschwar ein neues Erdölvorkommen erschlossen.



Nationale Unabhängigkeit verlangt nationale Industrie

Wenn die durch Waffengewalt oder auf friedlichem Wege errungene Unabhängigkeit den bisherigen kolonialen Ländern nicht wieder verlorengehen soll, muß sie durch entschiedene ökonomische und politische Maßnahmen untermauert werden. Wichtige Aufgaben, die vor all den jungen Nationalstaaten stehen, sind die Beseitigung der ökonomischen Macht ausländischer Monopole und der Überreste des Feudalismus, also: Aufbau einer eigenen nationalen Industrie und eine tiefgreifende Agrarreform zur allseitigen Entwicklung der Landwirtschaft im Interesse der gesamten Bevölkerung. Aus diesem Grunde ist die wirtschaftliche Entwicklung von Ländern wie Indien, die VAR, Indonesien, Ceylon oder Irak durch den Bau von großen Betrieben und Anlagen gekennzeichnet. Dazu gehören Hüttenwerke, Maschinenbau- und Chemiebetriebe, Erdölverarbeitungswerke, Zementwerke, Zuckerfabriken, Reifenwerke und Düngemittelfabriken, der Bau von Häfen Brücken, Autostraßen und die Schaffung einer Seeflotte sowie die Errichtung von Staudämmen, Kraftwerken und Bewässerungsanlagen.

Diese neuen technischen Einrichtungen dienen der Entwicklung des statlichen Sektors in der nationalen Wirtschaft und der Schaffung seiner Grundlage, nämlich der Schwerindustrie. Die neue Technik dient der Erschließung der ungeheuren Erdschätze, der Erweiterung und Verbesserung der landwirtschaftlichen Produktion und der Verarbeitung der Rohstoffe im eigenen Lande.

Infolge der schwachen industriellen Entwicklung und der Monokulturen in der Landwirtschaft waren diese Länder bisher weitgehend von den imperialistischen Industrieländern, die ihre Rohstoffe für Spottpreise abnahmen, abhängig. Der Grad der Abhängigkeit, aber auch die Gewaltigkeit der Rohstoffreserven der neuen Nationalstaaten läßt sich schon ermessen, wenn man einen Blick auf den Anteil der schwachentwickelten Länder an der Gesamtrohstoffgewinnung der kapitalistischen Welt wirft.

1957 betrug ihr Anteil in der kapitalistischen Welt an der Gewinnung folgender Rohstoffe:

Erdöl	48 %
Naturkautschuk	100 %
Kupfer	63 %
Blei	fast 100 %
Zink	26 %
Bauxit	65 %
Gold	78 %

Den hohen Anteil der schwachentwickelten Länder an den Rohstoffimporten der imperialistischen Länder beweisen folgende Zahlen aus den Jahren 1955/56:

	Einfuhr	
Anteil an:	nach Nordamerika	nach Westeuropa
Erdöl	90 %	98 %
Buntmetalle	45 %	43 %
Schwarzmetalle	70 %	47 %
Kautschuk	95 %	75 %
Naturfasern	77 %	75 %

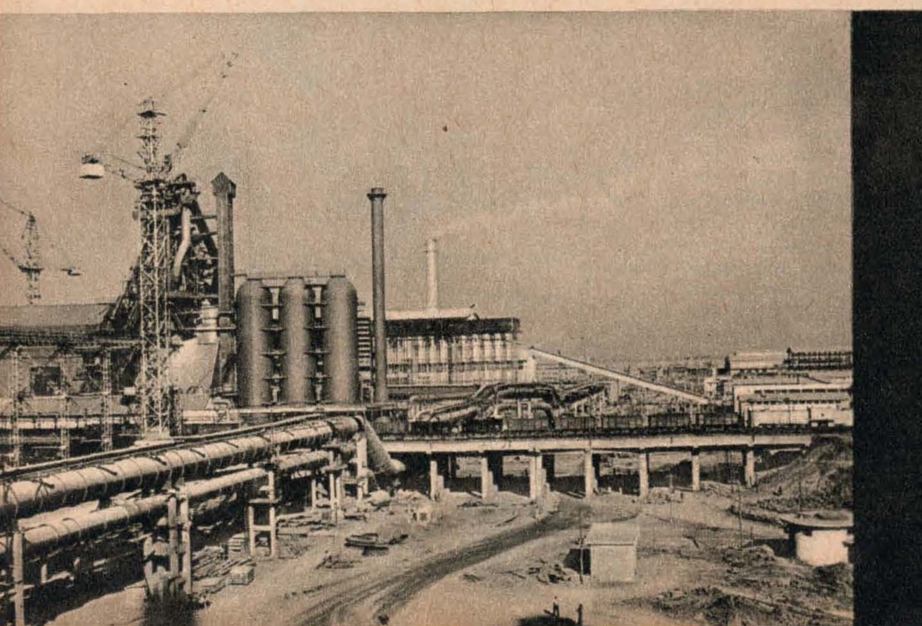
Die Notwendigkeit einer eigenen verarbeitenden Industrie für die jungen Nationalstaaten zeigt sich daran, daß die schwachentwickelten Länder in der landwirtschaftlichen Produktion folgenden Anteil in der kapitalistischen Welt haben:

Kakao	99 %
Jute	98 %
Kaffee	96 %
Tee	95 %
Erdnüsse	92 %
Zuckerrohr	89 %
Kopra	89 %
Getreide	57 %

Diese Zahlen sagen nichts darüber aus, daß in den bisher schwachentwickelten Ländern die gegebenen Möglichkeiten der landwirtschaftlichen Produktion längst nicht alle genutzt und viele Erdschätze noch nicht erschlossen sind. Die neuen technischen Errungenschaften werden daher nicht nur den natürlichen Reichtum den bisher ausgebeuteten Völkern selbst zugute kommen lassen, sondern den Reichtum auch ungeheuer steigern, indem eben Urwälder und Steppen in neue Produktionsstätten verwandelt werden.

Hilfe und „Hilfe"

Obwohl die ökonomisch-technische Entwicklung der jungen Nationalstaaten erst begonnen hat, können sie sich auf Grund der Existenz des sozialistischen Weltlagers schon heute weitgehend dem imperialistischen Einfluß entziehen. Das Verhältnis der sozialistischen Länder zu den bisher kolonialen und abhängigen Ländern beruht auf dem Prinzip der friedlichen Koexistenz. Die sozialistischen Länder arbeiten mit den Nationalstaaten auf der Basis der Gleichberechtigung und des gegenseitigen Vorteils zusammen.



Das größte Komplexhüttenwerk Asiens wird mit sowjetischer Hilfe in Bhilai (Indien) errichtet.

Rechts oben: Die Öl-Raffinerie der amerikanischen Esso-Company in Kuba wurde beschlagnahmt und verstaatlicht.

Ein Schädlingsbekämpfungstrupp mit Zerstäubern aus der DDR in einem malariaverseuchten Gebiet Zentralvietnams.

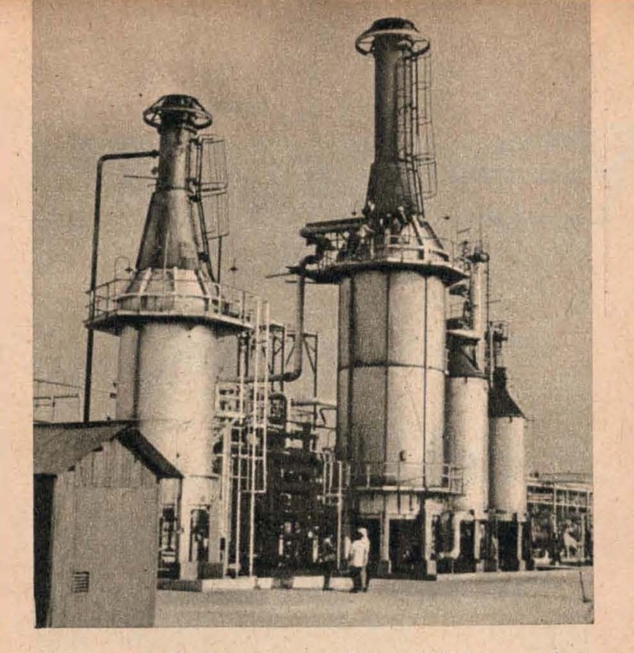
Die selbstlose Unterstützung durch die sozialistischen Länder kommt in den neuen Handelsbeziehungen und der Gewährung von Krediten zu niedrigen Zinssätzen, langer Laufdauer und ohne politische Bedingungen zum Ausdruck. Der neue Charakter dieser internationalen Zusammenarbeit und die ernst gemeinte Hilfe zeigen sich jedoch vor allem darin, daß die Kredite der sozialistischen Länder für die Nationalstaaten dem Aufbau einer eigenen Industrie dienen, daß die Warenlieferungen aus den sozialistischen Ländern vor allem eine produktive Bestimmung haben, d. h., aus Fabrik- und Bergbauausrüstungen, Maschinen, Werkzeugen, Baumaterialien, Traktoren, Düngemitteln usw. bestehen und daß die sozialistischen Länder auch wissenschaftlich-technische Kenntnisse und Produktionserfahrungen vermitteln.

Die „Hilfe" der imperialistischen Mächte besteht zum großen Teil aus Konsumgütern. Die Kredite für neue technische Einrichtungen erstrecken sich — soweit es die Nationalstaaten noch zulassen — weitgehend auf den Bau von militärischen Anlagen. Die ausländischen Monopole versuchen, die Entwicklung einer nationalen Industrie in diesen Ländern zu verhindern. Soweit sie auf Grund der veränderten Bedingungen in der Welt gezwungen sind, sich an der Industrialisierung zu beteiligen, stellen sie hohe ökonomische Forderungen und politische Bedingungen.

Die Imperialisten, die ihr Kolonialsystem zerfallen sehen, versuchen sich den veränderten Bedingungen in der Welt anzupassen und eine neokolonialistische Politik durchzuführen, d. h. mit veränderten und verschleierten Formen und Methoden die alte koloniale Expansion fortzusetzen. Der Neokolonialismus beschränkt sich jedoch nicht auf ökonomische Mittel, er ist vielmehr ein ganzes System von wirtschaftlichen, politischen, militärischen und ideologischen Maßnahmen gegen die Freiheit und Unabhängigkeit der neuen Nationalstaaten. Der antihumane und aggressive Charakter des Neokolonialismus kommt besonders in den Hetzreden westdeutscher Politiker gegen die Führer der afrikanischen Befreiungsbewegung zum Ausdruck. Der Düsseldorfer „Industriekurier" beschimpft den Präsidenten der Republik Guineas, Sekou Touré, als Potentaten, Gernegroß und Emporkömmling; viele westdeutsche Zeitungen, sogar das offizielle „Bulletin des Presse- und Informationsamtes der Bundesregierung" in Bonn verleumdeten den Ministerpräsidenten der Republik Kongo, Patrice Lumumba, und feierten seine Ermordung.

Die Neokolonialisten des Adenauer-Staates sehen ebenso wie ihre kaisertreuen Vorfahren ihre Aufgabe





darin: „den Schwarzen Respekt und Gehorsam beizubringen — — — und sie zu bewerten, wie sie es verdienen, nämlich nicht als gleichberechtigte Rasse — — — Respekt muß der Schwarze vor dem Weißen haben". Die westdeutschen Neokolonialisten drohen offen mit militärischer Gewalt, wenn die schwachentwickelten Länder nicht auf ihre mit der wirtschaftlichen „Hilfe" verbundenen politischen Forderungen eingehen. „Dann freilich ist", nach der wahnwitzigen Vorstellung der neuen westdeutschen Welteroberer, „eine ernste Situation entstanden — — — Da gibt es für die westlichen Demokratien nur den Weg des politischen und wirtschaftlichen Drucks — — — Hilft auch das nicht, werden aktionsfähige Mehrheiten innerhalb der UNO nicht gefunden, dann stehen die westlichen Demokratien vor der Schicksalsfrage, ob sie die Schlange weiter an ihrem Busen nähren oder ob sie sie erschlagen sollen."

Neue Formen des Übergangs zum Sozialismus

Es gibt heute zweifellos noch Länder — wie die Philippinen, Pakistan oder Thailand —, die zwar formal ihre Unabhängigkeit errungen haben, aber nach wie vor unter der ökonomischen Knechtschaft des Imperialismus stehen und innerhalb der Militärbündnisse der Westmächte die Rolle eines Kettenhundes gegen den Sozialismus und den Weltfrieden einnehmen. Die überwiegende Mehrzahl der jungen Nationalstaaten ist jedoch durch ihren antiimperialistischen Befreiungskampf zu einer starken Stütze des Weltfriedenslagers geworden und kämpft um die Festigung ihrer Unabhängigkeit.

Inwieweit das letztere gelingt, hängt nicht allein vom Kampf gegen die ausländischen Imperialisten und von der Hilfe der sozialistischen Länder ab, sondern in erster Linie von inneren Faktoren der betreffenden Länder — Faktoren, die wiederum eng mit der Einführung der modernen Technik verknüpft sind. Mit der Industrialisierung entwickelt sich nämlich in den vom imperialistischen Kolonialjoch befreiten Ländern auch die Arbeiterklasse und ihre marxistisch-leninistische Partei; mit der Agrarreform werden die Überreste des Mittelalters beseitigt, wird die Bauernfrage gelöst und das Bündnis zwischen der Arbeiterklasse und der Bauernschaft gefestigt. Das Bündnis zwischen der Arbeiterklasse und der Bauernschaft ist die wichtigste politische Grundlage einer breiten nationalen Front aller progressiven Klassen und Schichten im antiimperialistischen Befreiungskampf.



fragt:

Wer verwirklicht den Plan Neue Technik?

(1. Fortsetzung)

Im Heft 7/1961 behandelten wir den Inhalt des Planes Neue Technik bis zum Planteil Standardisierung. Ein weiteres Beispiel für die Vorteile der Standardisierung ist der Standard-Maschinenkühlwagen des VEB Waggonbau Dessau.

Bei den bisher an mehrere Eisenbahnverwaltungen ausgelieferten Maschinenkühlwagen sind die Diesel-Generator-Aggregate und die Kühlsätze im Wagenkasten untergebracht. Diese international übliche Anordnung der Maschinenanlagen führt jedoch zu 15 . . . 20 Prozent Verlust des maximal möglichen Laderaumes. Hinzu kommt, daß einige Bahnverwaltungen Maschinenkühlwagen mit Begleiterabteil fordern, da für die geringe Anzahl von Maschinenkühlwagen, die in Europa zur Zeit im Verkehr ist, kein Betreuungsdienst besteht.

Auf Anregung des Ingenieurs Liebscher, Gruppenleiter in der Abteilung Forschung und Entwicklung des VEB Waggonbau Dessau, wurde ein Maschinenkühlwagen in sechs Monaten durch eine überbetriebliche sozialistische Arbeitsgemeinschaft entwickelt und gebaut, dessen Kühlsätze im Dachraum und die Diesel-Generator-Aggregate unter dem Wagen angeordnet sind, so daß der gesamte Raum des Wagens als Transportraum genutzt werden kann.

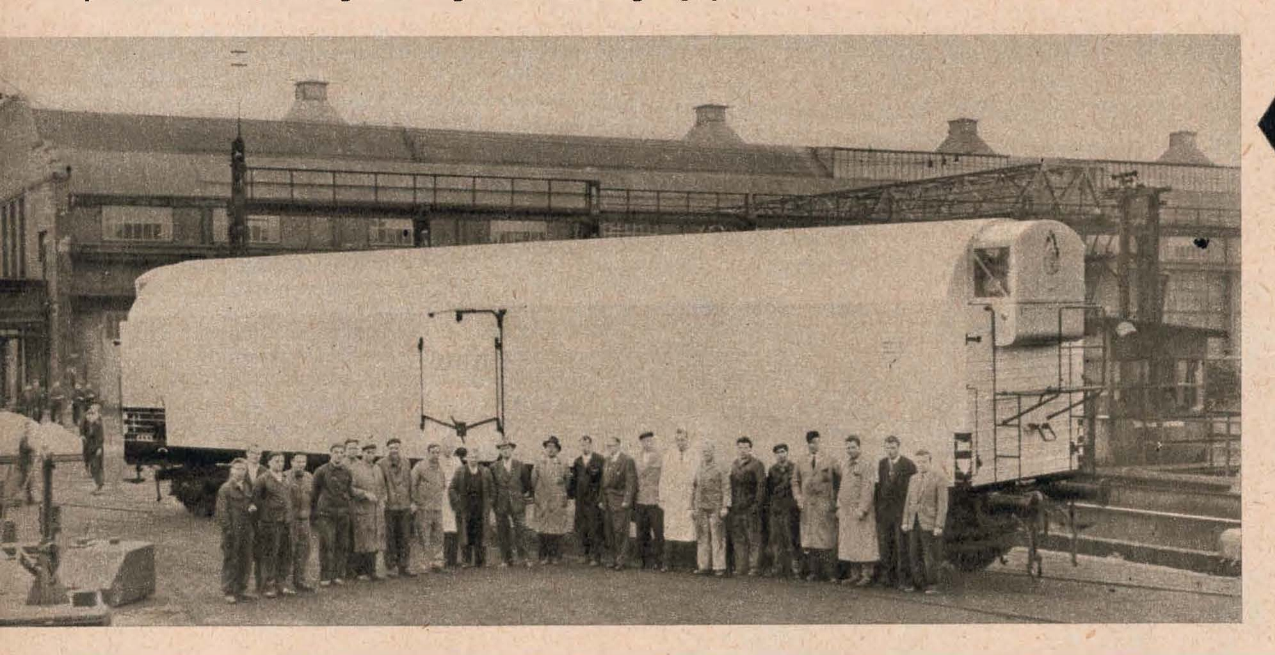
Weitere wesentliche Vorteile sind die Einsatzmöglichkeiten:

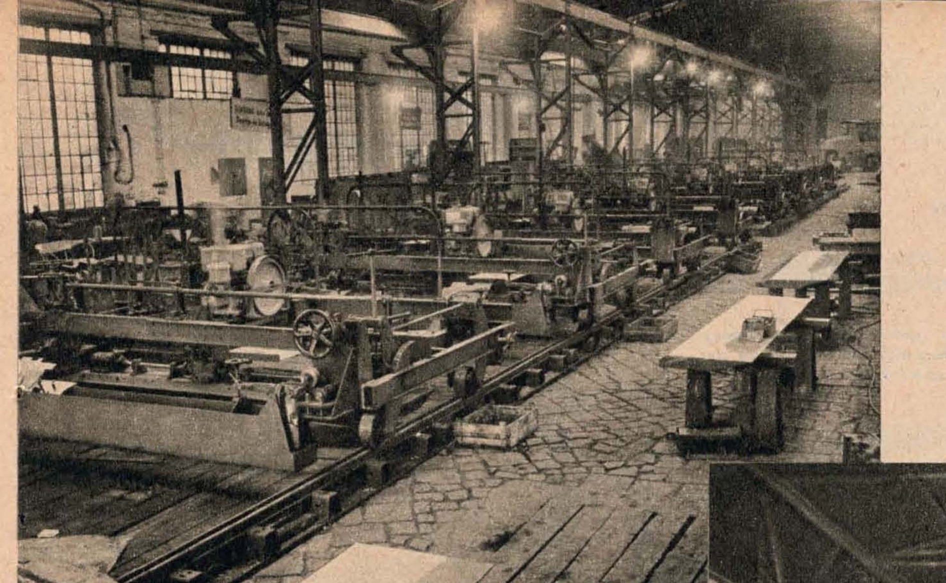
1. als Einzelkühlwagen mit eigener Kraftquelle,
2. in Zugeinheiten bis zu 20 Kühlwagen mit zentraler Kraftanlage und
3. als Kühl- und Laderaum mit Speisung der Kälteanlage durch Fremdstrom.

Damit ist es möglich, mit nur zwei Wagentypen für das jeweilige Profil (z. B. für das Transitprofil) sowohl Maschinenkühlwagen als auch Kühlzüge zu liefern. Die Wagen dieser Baureihe werden daher als Standardmaschinenkühlwagen bzw. Standarddieselgeneratorwagen bezeichnet. Nicht unbedeutend ist, daß mit dieser Wagentype das Weltniveau bestimmt wird. So konnte beispielsweise das Verhältnis Eigenmasse zu Laderaum, das bisher bei 0,82 t/m³ lag, auf 0,48 t/m³ gesenkt werden. Die gleiche Verhältniszahl liegt bei einem vergleichbaren Maschinenkühlwagen westdeutscher Produktion bei 0,73 t/m³. Noch in diesem Jahr werden die ersten Standardmaschinenkühlwagen an die Deutsche Reichsbahn ausgeliefert.

Die bisher erzielten Standardisierungserfolge zwingen zur planmäßigen mechanisierten und automatisierten Fertigung der Erzeugnisse. Deshalb enthält der Plan Neue Technik einen Planteil Automatisierung. Er untergliedert sich in Automatisierung von Betriebsabteilungen, Produktionsabschnitten und Maschinenfließreihen, um nur die drei wichtigsten Positionen zu nennen.

Im VEB Schwermaschinenbau „Heinrich Rau", Wildau bei Berlin, wird ein Ringwalzwerk für Wälzlagerringe in Betrieb genommen. Eine Betriebsabteilung wird vollständig automatisiert. Die Arbeitsproduktivität wird auf 500 Prozent gesteigert, und 68 Arbeitskräfte werden durch dieses Automatisierungsvorhaben eingespart.





Auf dem Hauptweg der sozialistischen Rekonstruktion, also ohne staatliche Investitionen, entstand in einer ehemals veralteten Halle (unten) eine übersichtliche Montagefließreihe für die Betonstraßenfertiger SBF 4 (links).

In der veralteten Halle wurden noch 1952 Muldenkipper gefertigt. Links sind noch die Riemenantriebe der Drehmaschinen und die Trennwand, hinter der sich die Kompressorenanlage befand, sichtbar.

Nicht jeder volkseigene Betrieb besitzt aber die Möglichkeit, seine Fertigung völlig zu automatisieren. Der Planteil Automatisierung läßt deshalb zu, daß auch alle Mechanisierungsvorhaben, die in den Plan der sozialistischen Rekonstruktion aufgenommen wurden, planmäßig gelöst werden.

Wie dabei der Hauptweg der sozialistischen Rekonstruktion beschritten werden kann, soll an einem der wichtigsten Betriebe für die Erfüllung des Baumaschinenprogramms der Republik, dem VEB Baumaschinen Gatersleben im Bezirk Halle, erläutert werden. Er stellte bisher einen typischen Betrieb der Kleinserienfertigung dar.

Die Produktion der Betonstraßenfertiger verteilte sich auf die einzelnen Quartale in den Jahren 1958—1961 wie folgt:

IV. Quartal 1958 =	5 Stück
I. Quartal 1959 =	1 Stück
III. Quartal 1959 =	10 Stück
I. Quartal 1960 =	19 Stück
II. Quartal 1960 =	6 Stück
II. Quartal 1961 =	19 Stück



Viele Köpfe und Hände schufen in sozialistischer Gemeinschaftsarbeit einen Standard-Maschinenkühlwagen, der das Weltniveau auf seinem Gebiet bestimmt.

Mit dieser quartalsmäßigen Untergliederung in den einzelnen Jahren waren die Arbeiter dieses Betriebes mit Recht unzufrieden. Sie verlangten von der Werkleitung, daß mit den Außenhandelsorganen und mit den anderen Bedarfsträgern in unserer Republik solche Absprachen zu führen sind, die den Übergang von der Kleinserien- zur Mittelserienfertigung und die Spezialisierung der Produktion gewährleisten.

Die Arbeiter, die bis 1945 von dem Kapitalisten A. Heuke ausgebeutet wurden, verpflichteten sich, alles zu tun, um ohne staatliche Investitionen auszukommen. So gelang es ihnen, im Jahre 1961 die Produktion um 35 Prozent gegenüber 1960 zu steigern.

Insgesamt enthält der Planteil Automatisierung im Plan Neue Technik für das Jahr 1961 nahezu 500 Automatisierungsvorhaben, die in den Betrieben der metallverarbeitenden Industrie eingeführt werden.

Viel Raum jeder guten Initiative

Ein Plan Neue Technik wäre unvollständig, wenn er nicht die große Bereitschaft der Werktätigen, die sich an der Lösung wissenschaftlich-technischer Probleme beteiligen, berücksichtigen würde.

Betrug zum Beispiel im Jahre 1958 der effektive Nutzen der Erfindungen und Verbesserungsvorschläge der Werktätigen 436 Millionen DM, so stieg der Nutzen im Jahre 1959 auf 643 Millionen DM und steigerte sich im Jahre 1960 auf nahezu 1 Milliarde DM.

Der Betriebsorganisator G. Küttner aus dem VEB Sächsischer Brücken- und Stahlbau Dresden entwickelte eine Fakturiermaschine zum Ausschreiben von Stücklisten. Dieser Verbesserungsvorschlag wurde in den Plan Neue Technik des Industriezweiges Stahlbau aufgenommen und wird somit überbetrieblich weiter angewendet. In sieben Betrieben dieses Industriezweiges wird dieser Verbesserungsvorschlag einen ökonomischen Nutzen von nahezu 9000 DM noch im Jahre 1961 bringen, 1962 wird er in den gleichen Betrieben bei 22 000 DM liegen.

Bei der Aufstellung dieses Planteiles Einführung von betrieblich erprobten Erfindungen und Verbesserungsvorschlägen mit überbetrieblichem Charakter sollten

Die neue Elektrodenzange (unten) hat keine beweglichen Teile mehr. Das umständliche Einspannen der Elektrode, die restlos verschweißt werden kann, fällt weg.

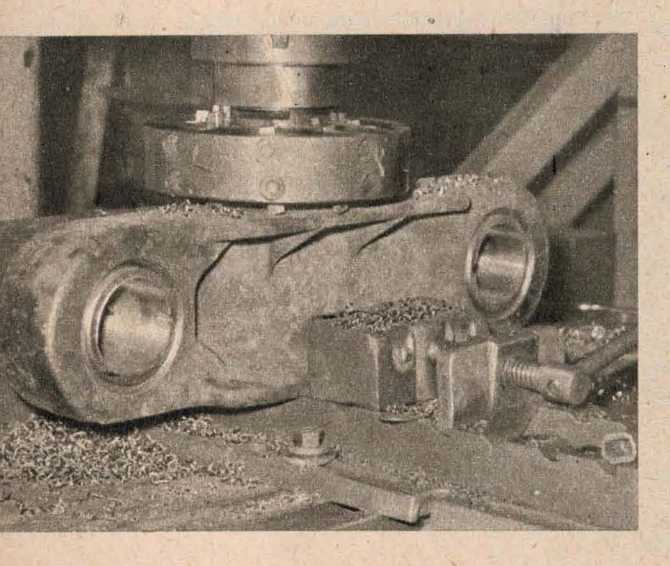
Seit 1953 arbeitet der VEB Förderanlagenbau Köthen mit 82 Schweißern nachweisbar nach dem Elektrodenantippverfahren und spart jährlich rund 31 t Elektroden ein.

auch jene Verfahren Berücksichtigung finden, die nicht neueren Datums, aber von hoher volkswirtschaftlicher Bedeutung sind. Ein solches Verfahren ist das Elektrodenantippverfahren.

Im VEB Förderanlagenbau Köthen arbeiten 95 Prozent aller Schweißer seit etwa acht Jahren nach diesem Verfahren. Ihr Ergebnis: Einsparung von 15 Prozent Elektroden.

Die Anwendungsmöglichkeit ist in vielen Betrieben unserer Republik gegeben. Sie stößt aber auf verschiedene Schwierigkeiten. Eine liegt bei den verantwortlichen volkseigenen Betrieben für die Elektrodenherstellung und die andere in den Betrieben selbst, die sich dieser „alten Neuerermethoden" nicht mehr erinnern. Wir schlagen allen Jugendlichen vor, in ihrem

Im volkseigenen Schmiedebetrieb Gröditz, Werk II, in Großenhain, werden jährlich rund 500 t Qualitätsstahl vergeudet, obwohl der Rationalisator Walter Conrad seit 1955 darum ringt, die Löcher im Gesenk mit vorzuschlagen. Was sagt die FDJ-Grundeinheit dazu?



Betrieb die Anwendungsmöglichkeit des Elektrodenantippverfahrens kritisch zu überprüfen und durch die Aufnahme dieses Verfahrens in den Plan Neue Technik ihren Anteil zur Senkung der Selbstkosten zu leisten.

Wer kann das noch verantworten?

Nicht zu verstehen ist die Handlungsweise der verantwortlichen Wirtschaftsfunktionäre des volkseigenen Schmiedebetriebes Gröditz, Werk II, in Großenhain. Dieser Betrieb fertigt für die Eimerkettenbagger die Verbindungsglieder für die Eimerketten, Schaken genannt.

Jährlich benötigt der Maschinenbau 50 000 Stück. Für das Zusammenfügen der einzelnen Schaken zu einer Kette muß jede Schake an beiden Enden mit einer Bohrung versehen sein. Zur Zeit werden die Löcher aus dem Vollen gebohrt. Das sind bei 50 000 Schaken 100 000 Bohrungen. Wenn man bedenkt, daß bei einer Bohrung rund 5 kg Material zerspant werden müssen, so sind dies 500 t Material der Qualität C 35.

Haben deshalb unsere Stahlwerker mit Erfolg die große Stahlschlacht geschlagen?

Aber die Rechnung ist damit noch nicht beendet. Wenn als mittlerer Wert bei mehrmaligem Vorbohren pro Loch 30 min angenommen wird, so sind dies 50 000 Zerspanungsstunden. Seit 1955 schlägt aber der Rationalisator Walter Conrad aus dem VEB Föderanlagenbau Köthen vor, die Löcher im Gesenk mit vorzuschlagen. Das beidseitige Mitschlagen der Löcher und Ausstoßen des Lochrestes könnte ohne zusätzlichen Arbeitsgang erfolgen.

Wollen sich die Arbeiter, und wir fragen hier besonders die Jugendlichen aus dem Schmiedebetrieb Gröditz, von den Werktätigen im VEB Schwermaschinenbau „Heinrich Rau" in Wildau/Berlin, oder dem VEB Schwermaschinenbau „Karl Liebknecht", Magdeburg, die diesen Vorschlag aufgegriffen und verwirklicht haben, beschämen lassen?

Ing. Hans Doherr

(Wird fortgesetzt)

WERNER KUNZE

3 MATHEMATIK die Muttersprache DER TECHNIK

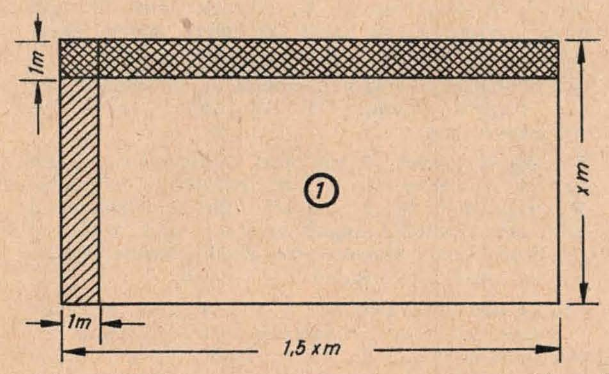
Mit Lineal und Bleistift

Im vorigen Heft lernten wir, eingekleidete Aufgaben zu lösen, bei denen wir nebenbei übten, selbst mathematische Formeln aufzustellen. Bevor wir zu einer anderen mathematischen Ausdrucksform übergehen, sollen zunächst wieder die Lösungen und die Ergebnisse der Übungen 3, 4 und 5 erläutert werden.

Die dritte Aufgabe lautete:

Ein an der Kreuzung zweier Straßen gelegenes rechteckiges Grundstück ist 1,5mal so lang wie breit. Da die Straßen zu beiden Seiten um je 1 m verbreitert werden sollen, verliert das Grundstück 99 m². Wie lang und wie breit ist das Grundstück?

Zur Vorbereitung des Lösungsgangs sagen wir, daß das Grundstück x m breit und demnach 1,5 · x m lang sei.



Aus der Skizze (*Abb. 1*) entnehmen wir sofort, daß die Summe der beiden schraffierten Streifen 99 m² ergeben muß.

Es folgt:

$$\begin{aligned} (x\,m - 1\,m) \cdot 1\,m + 1{,}5 \cdot x\,m \cdot 1\,m &= 99\ m^2 \\ x\,m^2 - 1\,m^2 + 1{,}5 \cdot x\,m^2 &= 99\ m^2 \\ 2{,}5 \cdot x\,m^2 &= 100\ m^2 \\ x &= 40 \end{aligned}$$

Daraus ergibt sich die Antwort:
Das Grundstück ist 40 m breit und 60 m lang.

Durch Verallgemeinerung der Aufgabenstellung können wir wieder eine für alle Aufgaben gleicher Art gültige Berechnungsformel herleiten. Das Grundstück sei k-mal so lang wie breit, der gleich breite Abstrich auf beiden Seiten b m und der Flächenverlust F m². Dann erhalten wir analog zu oben

$$\begin{aligned} (x\,m - b\,m) \cdot b\,m + k \cdot x\,m \cdot b\,m &= F\,m^2 \\ bx\,m^2 - b^2\,m^2 + kb \times m^2 &= F\,m^2 \\ b \cdot (1 + k)\,x &= F + b^2 \\ x &= \frac{F + b^2}{b \cdot (1 + k)} \end{aligned}$$

Im allgemeinen ist demnach bei der obigen Problemstellung das Grundstück $\frac{F+b^2}{b(1+k)}$ m breit und k $\frac{F+b^2}{b(1+k)}$ m lang.

Die vierte Aufgabe lautete:

Eine Mischung von 60 kg Salpeter und Schwefel besteht aus 7 Teilen Salpeter und drei Teilen Schwefel. Das Verhältnis soll so geändert werden, daß auf 5 Teile Salpeter 2 Teile Schwefel kommen. Wieviel kg Salpeter müssen zugesetzt werden?

Wir sagen: Es müssen z kg Salpeter zugesetzt werden.

Eine Analysierung der Aufgabenstellung ergibt dann:
1. Mischung: 0,7 · 60 kg Salpeter und 0,3 · 60 kg Schwefel, d. h. 42 kg Salpeter und 18 kg Schwefel.
2. Mischung: 42 kg + z kg Salpeter und 18 kg Schwefel oder (42 + z) kg Salpeter und 18 kg Schwefel.

Diese beiden Mengen sollen im Verhältnis 5 : 2 stehen. Es ergibt sich die Verhältnisgleichung

$$(42 + z)\ kg : 18\ kg = 5 : 2$$

Die einfache Lösung dieser Gleichung ergibt

$$\begin{aligned} 42 + z &= {}^5/_2\ 18 \\ z &= 45 - 42 \\ z &= 3 \end{aligned}$$

Es müssen also 3 kg Salpeter zugesetzt werden.

Die fünfte Aufgabe lautete:

Zwei Wasserwerke pumpen das Trinkwasser einer Stadt in den Behälter eines Wasserturmes von 12 000 m³ Fassungsvermögen und füllen ihn, wenn sie 3 Tage mit vollem Einsatz arbeiten. Dabei liefert das eine Werk täglich 600 m³ mehr als das andere. Welche Tagesleistung hat jedes Werk?

Die vorläufige Antwort muß lauten, daß das erste Werk eine Fülleistung von x m³/d und das zweite eine solche von (x + 600) m³/d hat.

Das erste Werk liefert in drei Tagen 3 · x m³ und das zweite eine Wassermenge von 3 · (x + 600) m³. Diese beiden Mengen zusammen ergeben 12 000 m³, d. h.,

$$\begin{aligned} 3\,x\,m^3 + 3\,(x + 600)\,m^3 &= 12\,000\ m^3 \\ 3\,x\,m^3 + 3\,x\,m^3 + 1800\ m^3 &= 12\,000\ m^3 \\ m^3 &= 12\,000\ m^3 - 1800\ m^3 \\ 6\,x &= 10\,200 \\ x &= 1\,700 \end{aligned}$$

Das erste Werk hat eine Tagesleistung von 1700 m³, das zweite eine solche von 2300 m³.

Eine entsprechende Verallgemeinerung mit V m³ Fassungsvermögen, einer täglichen Mehrleistung von M m³ des zweiten Wasserwerks und einer Fülldauer von n Tagen, ergibt die folgende Formel

$$n\,x + n\,(x + m) = V; \quad x = \frac{V - n\,M}{2n}$$

Diagramme helfen rechnen

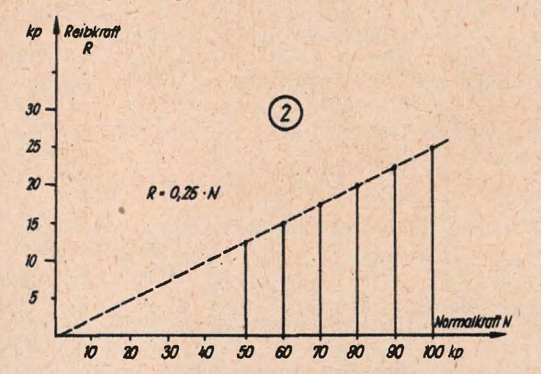
Im praktischen Leben, in den Naturwissenschaften, in der Technik und auch in der Wirtschaft werden häufig zur quantitativen Ermittlung von Erscheinungen der

materiellen Welt Zahlenwerte verschiedener Art gegenübergestellt und manchmal auch ins Verhältnis gesetzt. So werden bei Untersuchungen über die Reibung zwischen zwei relativ zueinander bewegten Körpern, z. B. beim trockenen Kaltverformen und bei rauhen Preßflächen, etwa folgende Zahlenwerte ermittelt:

Normaldruckkraft	Reibkraft
50 kp	12,48 kp
60 kp	14,97 kp
70 kp	17,53 kp
80 kp	20,06 kp
90 kp	22,46 kp
100 kp	25,00 kp

Da solche Werbetafeln, wenn sie noch umfangreicher werden und wenn sie schwieriger zu übersehende Werte enthalten, unübersichtlich werden können, und da wir beim Vergleichen einer solchen Tabelle mit einer anderen, die einen ähnlichen Inhalt hat, nahezu alle Wertepaare schrittweise zur Beurteilung heranziehen müssen, gehen wir sehr oft dazu über, diese Werte zeichnerisch darzustellen. Man nennt solche Darstellungen auch grafische. Als Grundlage für eine grafische Darstellung dient in der Mathematik meist ein Koordinatensystem. Obwohl es zwar mehrere Arten solcher Koordinatensysteme gibt, verdient eines davon für unsere einfachen Fälle den Vorzug. Es ist das ein System mit zwei senkrecht aufeinanderstehenden Achsen.

Unser Beispiel ergibt dann

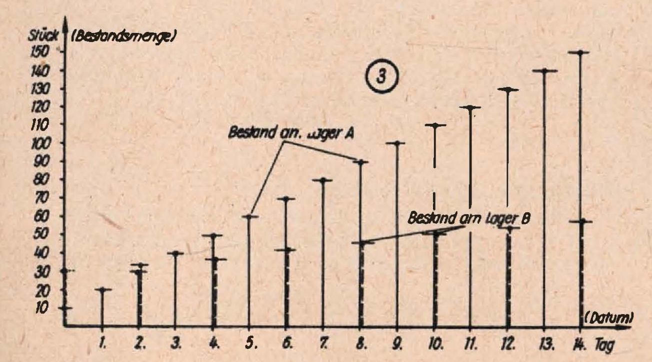


Dem Reibkraft-Normaldruckkraft-Schaubild entnehmen wir, daß der Zusammenhang zwischen diesen beiden Kräften nahezu mit $R = 0{,}25 \cdot N$ angegeben werden kann.

Ein anderes Beispiel: Eine Produktionsgenossenschaft des Reparaturdienstes für Kraftfahrzeuge unterhält zwei Lager für einbaufertige Lichtmaschinen.

Das Lager A hat zu Beginn unserer Betrachtung einen Anfangsbestand von 10 Stück und bekommt in den nächsten Tagen täglich 10 Stück zugeliefert. Das Lager B hat zu Beginn 30 Stück und bekommt alle zwei Tage 4 Stück zugeliefert.

Die entsprechenden Werte werden in ein Diagramm eingetragen.

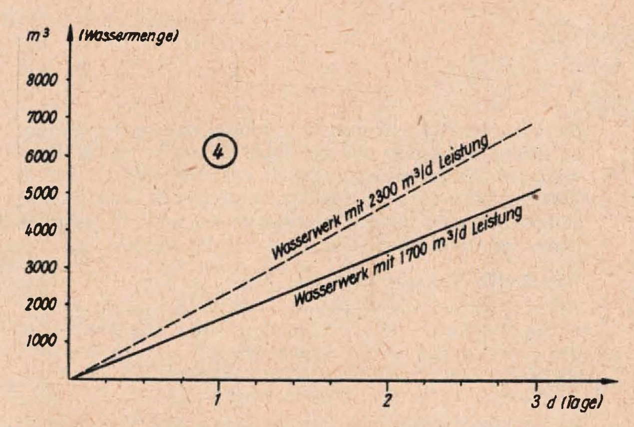


Aus dem Diagramm können wir wieder eine sehr einfache Beziehung entnehmen. Es ist nämlich

$$M = M_0 + m\ t.$$

M ist der tatsächliche Bestand zur Zeit t, M_0 ist der Anfangsbestand und m ist die tägliche Bestandszunahme.

Im vorigen Heft hatten wir in einem anderen Zusammenhang eine Aufgabe gelöst, bei der es sich um die Auffüllung eines Wasserbehälters handelte (Übung 5). Dieser Sachverhalt soll jetzt noch einmal grafisch dargestellt werden. Das eine Wasserwerk lieferte pro Tag 1700 m³ Wasser und das zweite täglich 2300 m³.



Daß solche Diagramme eine recht anschauliche und vielseitige Aussagekraft besitzen, geht bereits aus diesem Beispiel hervor. Es läßt sich aus ihm mit einer gewissen Genauigkeit feststellen, wieviel jedes Werk nach soundsoviel Stunden geliefert hat.

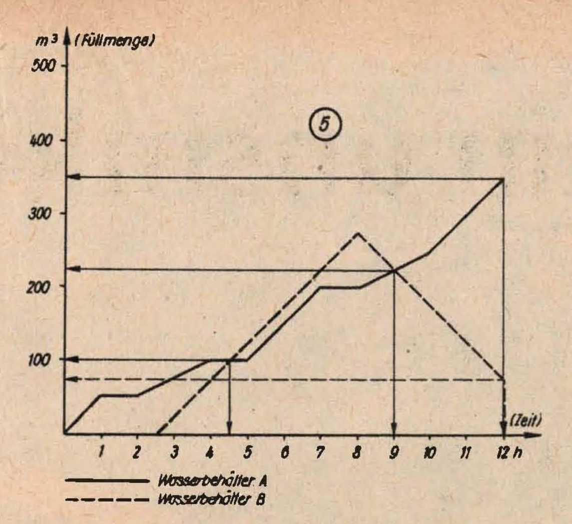
Wir wollen nun versuchen, eine von der Formulierung der Aufgabenstellung her kompliziert anmutende Aufgabe zu lösen:

Ein Wasserbehälter A hat acht Zuflußleitungen, ein zweiter Wasserbehälter B hat zehn Zuflußleitungen. Wenn bei Behälter A alle acht und bei Behälter B alle zehn Zuflußleitungen geöffnet sind, fließt in jeden der beiden Behälter die gleiche Menge Wasser zu, und zwar in je 2 Stunden je 100 m³.

Die Zuflüsse zum Behälter A sind wie folgt geöffnet: Während der ersten Stunde alle acht Zuflüsse, in der zweiten Stunde kein Zufluß, in der dritten und vierten Stunde vier Zuflüsse, in der fünften Stunde kein Zufluß, in der sechsten und siebenten Stunde alle Zuflüsse, in der achten Stunde kein Zufluß, in der neunten und zehnten Stunde vier Zuflüsse und in der elften und zwölften Stunde alle Zuflüsse.

Die Zuflüsse zum Behälter B sind wie folgt geöffnet: In den ersten 2,5 Stunden kein Zufluß, in den nächsten 5,5 Stunden sämtliche Zuflüsse und dann bis zum Ende der 12. Stunde kein Zufluß, dafür aber in dieser Zeit ein ständiger Abfluß von 50 m³/h. Es sind die beiden Diagramme aufzustellen und aus der erhaltenen grafischen Darstellung ist abzulesen, zu welchen Zeiten in beiden Behältern gleichviel Wasser vorhanden ist. Für das Aufstellen der Diagramme wollen Sie beachten, daß Sie Schritt für Schritt die oben angegebenen Werte in ein Koordinatensystem eintragen. Dabei verwendet man am besten kariertes Papier oder Millimeterpapier, damit die Ergebnisse leicht abgelesen werden können.

Es ergibt sich folgendes Bild:





Wenn auch das Übertragen der Werte einige Mühe erfordert, so ist die Anschaulichkeit, mit der sich die Ergebnisse und noch weitere Erkenntnisse zu diesem Füllproblem ablesen lassen, ein ausreichender Lohn. Wir lesen aus dem Diagramm ab, daß genau nach 4,5 Stunden in beiden Behältern das erste Mal gleiche Wassermengen vorhanden sind, nämlich je 100 m³, daß genau nach 9 Stunden das zweite Mal beide Behälter gleiche Mengen enthalten, je 225 m³, daß nach 12 Stunden im Behälter A 350 m³ und im Behälter B nur noch 75 m³ enthalten sind, usw., usw.
Damit ist die vielseitige Aussagekraft eines solchen einfachen Diagramms bereits demonstriert.

UBUNG:

6. Die Darstellung in solchen Diagrammen findet oft bei der Charakterisierung von Bewegungsabläufen Verwendung. So werden die Fahrpläne bei der Reichsbahn als sogenannte grafische Fahrpläne aufgestellt. In einer Übung sollen Sie den folgenden Bewegungsablauf in einem Diagramm darstellen:

Ein Güterzug fährt von der Station A um 6 h mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 35 km/h ab bis zur 7 km entfernten Staion B. Dort hält der Zug 8 min lang und fährt dann bis zur 10 km von B entfernten Station C mit 30 km/h weiter, hält dort 15 min und fährt dann mit 25 km/h weiter.

Lesen Sie aus Ihrem Diagramm ab, wie weit der Zug um 7 h 25 min von Station A entfernt ist!

Beantworten Sie unter Verwendung Ihres Diagramms die folgende *Frage:*

Welcher Zeitpunkt wäre der günstigste für die Abfahrt eines D-Zuges von der Station A, wenn dieser mit 60 km/h fahren und den Güterzug auf der mehrgleisigen Station C überholen soll?

Jugend und Technik

Mathematik-Olympiade 1961

Startberechtigt: Alle Leser der Zeitschrift „Jugend und Technik".

Teilnahmebedingung: Postkarte mit aufgeklebter Kontrollmarke einsenden, sowie Beruf und Alter angeben.

Einsendeadresse: Redaktion „Jugend und Technik", Berlin W 8, Kronenstraße Nr. 30/31.

Letzter Absendetermin: 31. August 1961 (Poststempel).

Die Verlosung aller richtigen Ergebnisse findet am 10. September 1961 statt.

1. Preis: 75,– DM
2. Preis: 50,– DM
3. Preis: 25,– DM

Jedes richtige Ergebnis gilt außerdem als Los für einen großen Endausscheid im Dezember 1961.
Lösung und Gewinner der Preisaufgabe des Monats Juli veröffentlichen wir im Heft 10/1961.

Die Preisaufgabe des Monats:

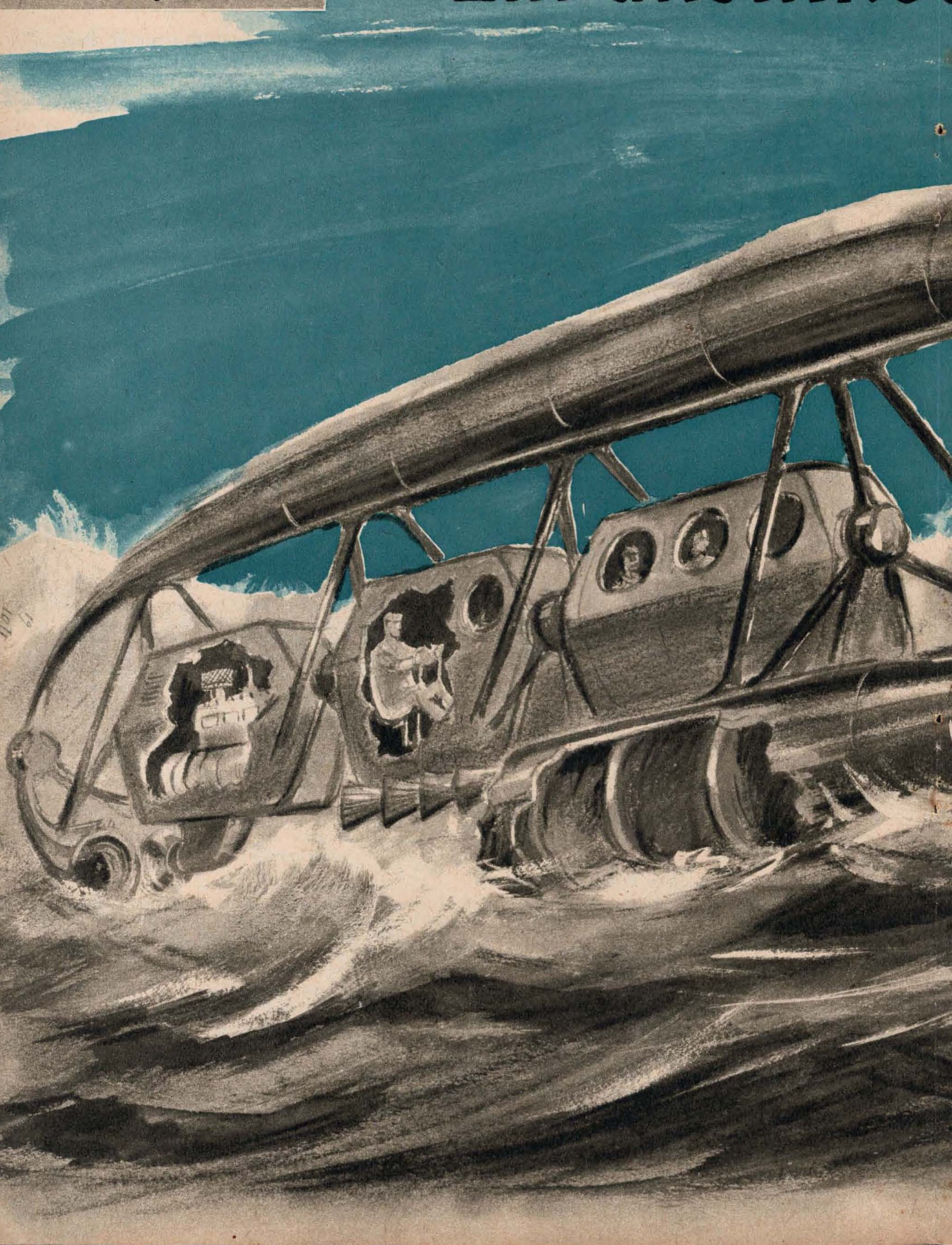
Ein Fernlastzug, ein PKW „Trabant", ein PKW „Wartburg" und ein PKW „Wolga" fahren am gleichen Tag von derselben Autobahneinfahrt in gleicher Richtung zu einer genau 200 km entfernten Autobahnausfahrt. Der Fernlastzug passiert die Autobahnausfahrt um 6 Uhr, fährt mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 40 km/h und legt regelmäßig nach jeder Fahrstunde eine Rast von 15 min ein.
Der PKW „Trabant" passiert die Einfahrt um 7 Uhr und fährt mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 60 km/h.
Nach genau einer Stunde Fahrt hat dieses Fahrzeug eine Panne. Sie dauert 30 min. Anschließend kann der „Trabant" nur eine Durschnittsgeschwindigkeit von 50 km/h halten.
Der „Wartburg" ist um 8 Uhr an der Einfahrt und hat bis zur Ausfahrt ohne Pause eine Geschwindigkeit von 80 km/h. Der PKW „Wolga" passiert die Einfahrt um 9 Uhr und hält bis zur Ausfahrt ohne Pause eine Geschwindigkeit von 90 km/h.

1. Wann treffen die Fahrzeuge an der Autobahnausfahrt ein?
2. Wann überholen sich die einzelnen Fahrzeuge?
3. Wo findet das Überholen statt?

Kontrollmarke ▶

Das phantastische Projekt:

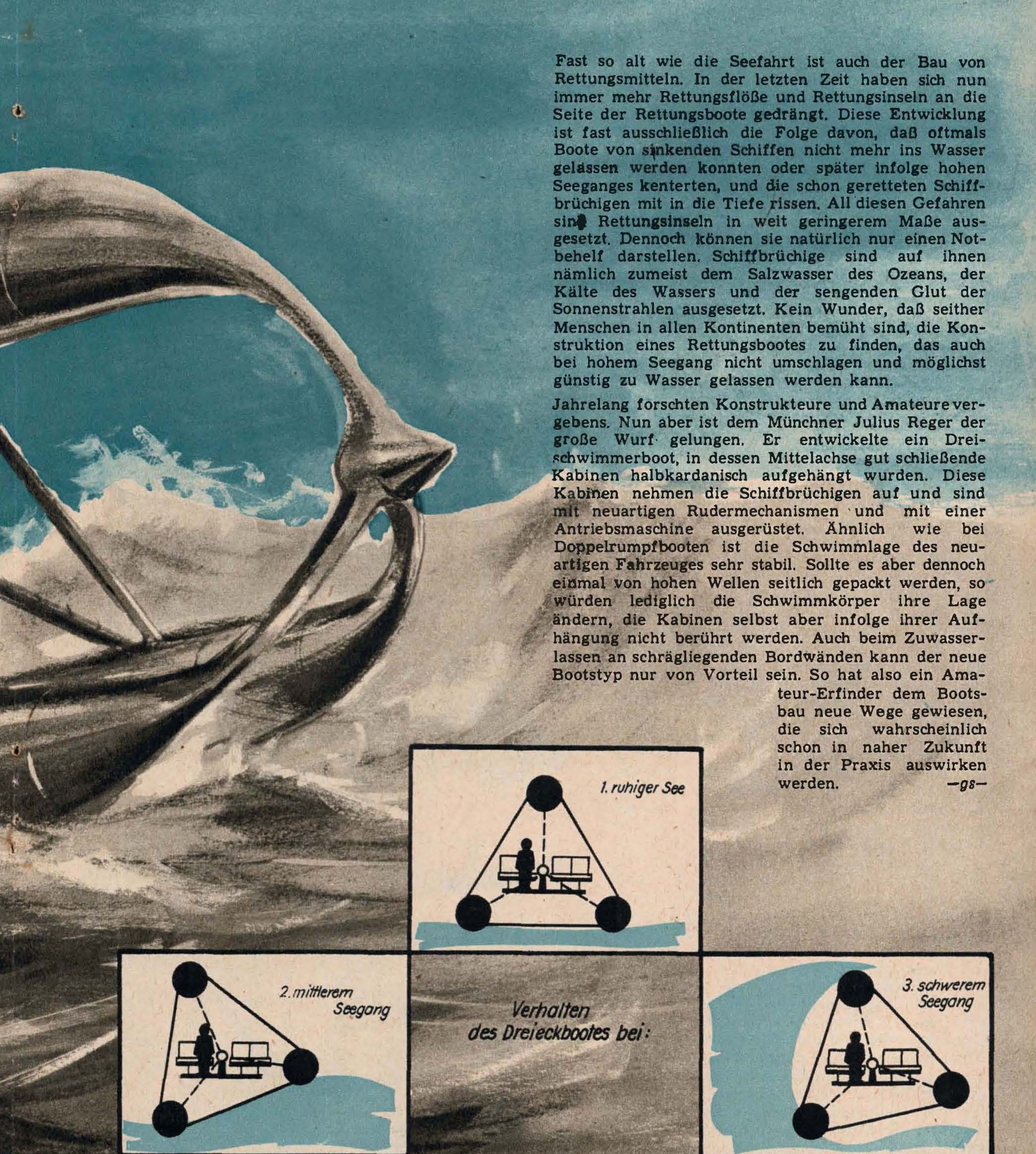
Ein unsinkba



...bares Rettungsboot

Fast so alt wie die Seefahrt ist auch der Bau von Rettungsmitteln. In der letzten Zeit haben sich nun immer mehr Rettungsflöße und Rettungsinseln an die Seite der Rettungsboote gedrängt. Diese Entwicklung ist fast ausschließlich die Folge davon, daß oftmals Boote von sinkenden Schiffen nicht mehr ins Wasser gelassen werden konnten oder später infolge hohen Seeganges kenterten, und die schon geretteten Schiffbrüchigen mit in die Tiefe rissen. All diesen Gefahren sind Rettungsinseln in weit geringerem Maße ausgesetzt. Dennoch können sie natürlich nur einen Notbehelf darstellen. Schiffbrüchige sind auf ihnen nämlich zumeist dem Salzwasser des Ozeans, der Kälte des Wassers und der sengenden Glut der Sonnenstrahlen ausgesetzt. Kein Wunder, daß seither Menschen in allen Kontinenten bemüht sind, die Konstruktion eines Rettungsbootes zu finden, das auch bei hohem Seegang nicht umschlagen und möglichst günstig zu Wasser gelassen werden kann.

Jahrelang forschten Konstrukteure und Amateure vergebens. Nun aber ist dem Münchner Julius Reger der große Wurf gelungen. Er entwickelte ein Dreischwimmerboot, in dessen Mittelachse gut schließende Kabinen halbkardanisch aufgehängt wurden. Diese Kabinen nehmen die Schiffbrüchigen auf und sind mit neuartigen Rudermechanismen und mit einer Antriebsmaschine ausgerüstet. Ähnlich wie bei Doppelrumpfbooten ist die Schwimmlage des neuartigen Fahrzeuges sehr stabil. Sollte es aber dennoch einmal von hohen Wellen seitlich gepackt werden, so würden lediglich die Schwimmkörper ihre Lage ändern, die Kabinen selbst aber infolge ihrer Aufhängung nicht berührt werden. Auch beim Zuwasserlassen an schrägliegenden Bordwänden kann der neue Bootstyp nur von Vorteil sein. So hat also ein Amateur-Erfinder dem Bootsbau neue Wege gewiesen, die sich wahrscheinlich schon in naher Zukunft in der Praxis auswirken werden. —gs—





TONBÄNDIGERS

Die Magnetton-Technik hat sich in den letzten Jahren sehr schnell entwickelt. War vor wenigen Jahren der Besitz eines Tonbandes noch das Privileg der Toningenieure, vor allem der des Rundfunks, so gibt es heute schon viele Tonbandbesitzer und noch mehr Interessenten, die den Wunsch haben, ein solches zu besitzen. Das Tonbandgerät hat sich viele Freunde erworben. Für die berufliche Tätigkeit schafft es eine Arbeitserleichterung und ist in der Freizeitgestaltung zum Hobby geworden.

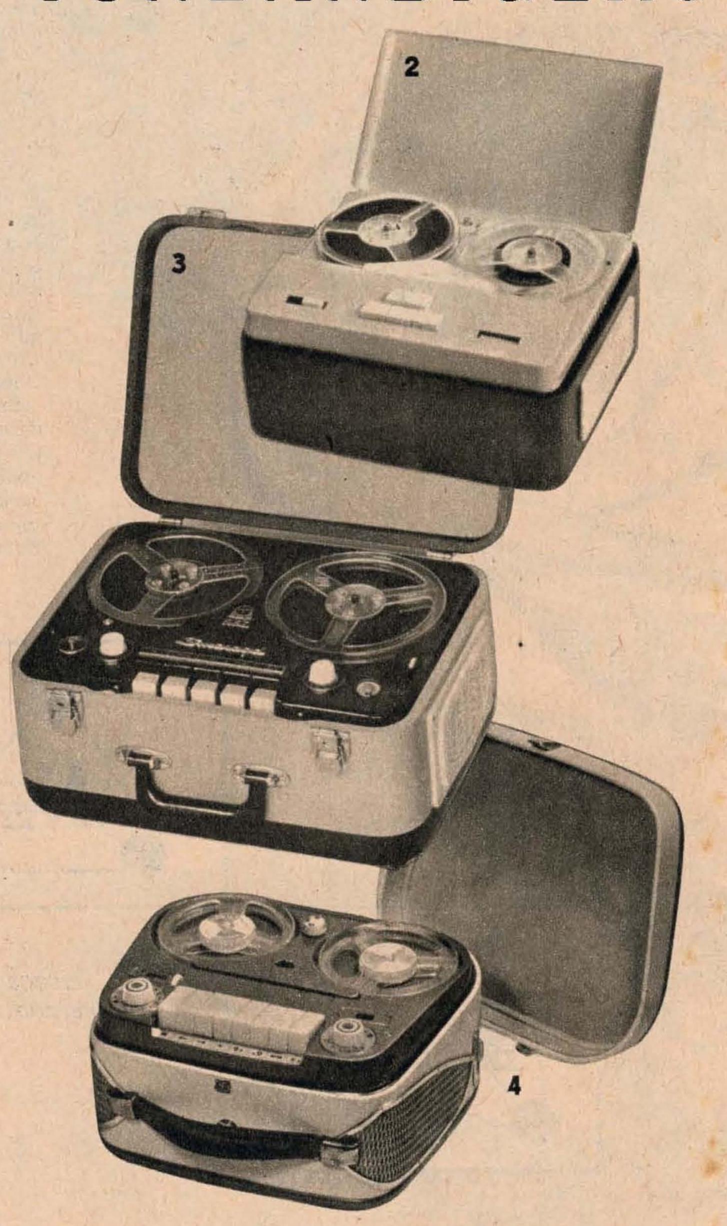
Das Tonbandgerät dient dem Techniker und Wissenschaftler als wertvoller Helfer bei der Aufzeichnung technischer und wissenschaftlicher Arbeiten und Untersuchungsergebnissen. Der Künstler kann durch das Abhören seine eigenen Leistungen überprüfen und besitzt so einen unbestechlichen Kritiker. Bei Konferenzen und Tagungen gibt es keinen zuverlässigeren Stenografen als das Tonband.

Es schafft Freude, wenn bei Familienfesten, Betriebsfeiern und dergleichen Erinnerungen festgehalten werden können. Der Musikfreund kann liebgewordene Schlager, Lieder oder ganze Opern und Sendungen aufnehmen. Der Foto- und Schmalfilmamateur hat die Möglichkeit, seine Diaserien oder Filme mit Text und Musik zu untermalen, kurzum, ohne all die vielseitigen Möglichkeiten hier aufzuzeigen, wird jeder erkennen, daß der Besitz eines Tonbandgerätes viel Freude schaffen kann.

In den letzten Jahren wurden in vielen Ländern neue Wege bei der Konstruktion von Magnettonbändern beschritten. Das Hauptanliegen bei diesen neuen Entwicklungen ist, vielseitige Möglichkeiten der Ausnutzung der Tonbandgeräte zu schaffen. Ob sich alle Entwicklungstendenzen durchsetzen ist fraglich, da die meisten Geräte teurer werden und so für den Normalverbraucher unerschwinglich sind. Die heute noch gebräuchlichsten Geräte sind die mit einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/s und der internationalen Doppelspur. Sie sind für Musikaufnahmen am besten geeignet und entsprechen in dieser Hinsicht allen Anforderungen des Tonbandamateurs. Eine Weiterentwicklung, die sich durchsetzen wird, sind die umschaltbaren Geräte für 9,5 und 4,75 cm/s. Sie ermöglichen eine gute Wiedergabe von Musikaufnahmen und mit Hilfe der niedrigen Bandgeschwindigkeit die Wiedergabe der Sprache. Andere Universalgeräte, die mit den Bandgeschwindigkeiten für 19,05 und 9,5 cm/s oder mit den Bandgeschwindigkeiten 4,75, 9,5 und 19,05 cm/s bzw. mit 4,75 und 2,38 cm/s ausgerüstet sind, können als Kleinstudios bezeichnet werden. Sie weisen oft einen entsprechenden Komfort auf, der in den kapitalistischen Ländern vielfach durch den Konkurrenzkampf erzwungen wird. Fortschritte sind die Einführung von Bandkassetten und die internationale Vierspur. Die neuesten Errungenschaften sind Batterie-Tonbandkoffer und Stereo-Tonbandgeräte.

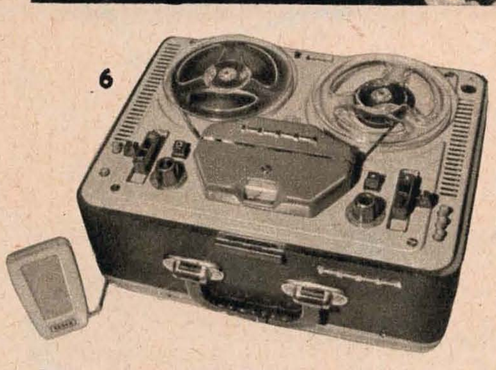
Unsere internationale Gegenüberstellung zeigt uns die zur Zeit auf dem Weltmarkt gebräuchlichsten Tanbandgeräte, ohne einen Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben, das ist bei der Vielzahl der Geräte nicht möglich.

(Wir haben Diktiergeräte und Stereo-Tonbandkoffer nicht bei dieser Gegenüberstellung berücksichtigt.) *Kr.*









Nr.	Name des Gerätes	Betrieb	Land	Bandgeschwindigkeit in cm/s	Laufzeit bei Normalband in min	Laufzeit bei Langspielband in min	Spurlage	Abmessungen in mm	Masse in kg (m. Koffer)
1	KB 100 II	VEB Fernmeldewerk Leipzig	DDR	9,5/4,75	2 × 45 2 × 90	2 × 60 2 × 120	Intern. Doppelspur	360 × 300 × 160	13
2	BG 23	VEB Meßgerätewerk Zwönitz	DDR	9,5		2 × 60	Intern. Doppelspur	385 × 285 × 170	8
3	Smaragd BG 20-5	VEB Meßgerätewerk Zwönitz	DDR	9,5	2 × 30	2 × 45	Intern. Doppelspur	435 × 350 × 185	14
4	Mambo	Radiotechn. Fabrik Budapest	Ungarn	9,5	2 × 45	2 × 60	Intern. Doppelspur	345 × 290 × 165	8,5
5	M-461	Radiotechn. Fabrik Budapest	Ungarn	4,75/19/9,35	2 × 45 2 × 90	2 × 180	Intern. Doppelspur	400 × 300 × 190	15
6	Tesla Sonet Duo	Tesla	ČSSR	9,53/4,76	2 × 30 2 × 60	2 × 45 2 × 90	Intern. Doppelspur	384 × 287 × 185	12
7	Sonet	Tesla	ČSSR	9,5	2 × 30	2 × 45	Intern. Doppelspur	350 × 290 × 180	12
8	Jausa		UdSSR	9,5/19,05					
9	Meladia		Polen	9,5/19,05			Intern. Doppelspur		
10	Sabafon TK 84	Saba	Westdeutschl.	4,75/9,5/19,05		2 × 180	Intern. Doppelspur	450 × 320 × 220	15
11	Sabafon TK 125	Saba	Westdeutschl.	4,75/9,5		4 × 180	Intern. Doppelspur	380 × 300 × 150	10



9



10



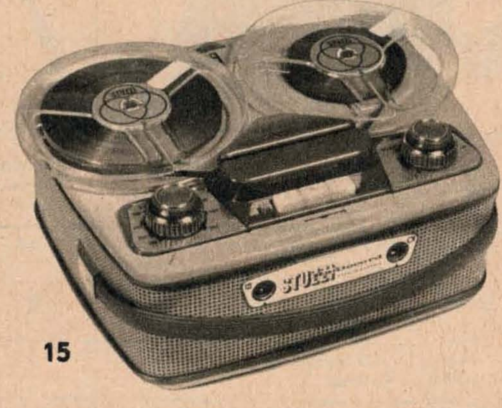
11



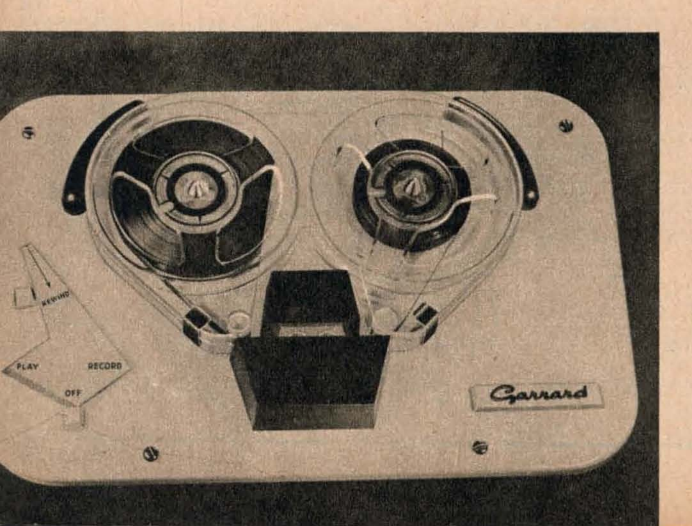
12



13



15



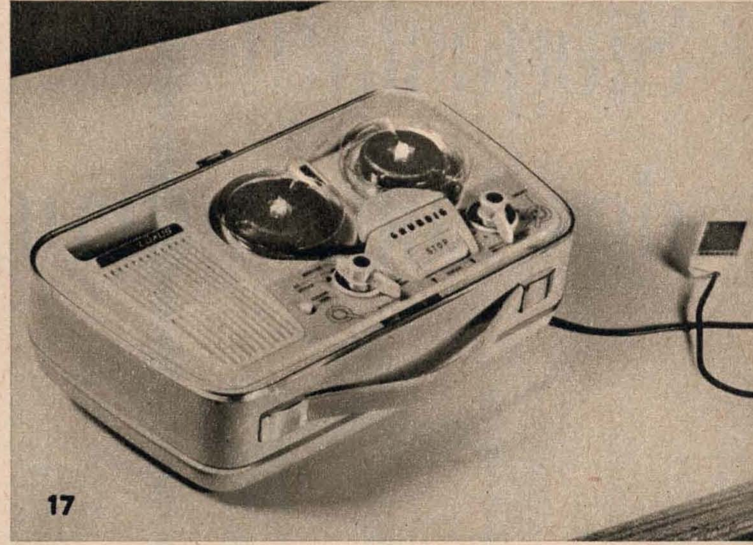
14



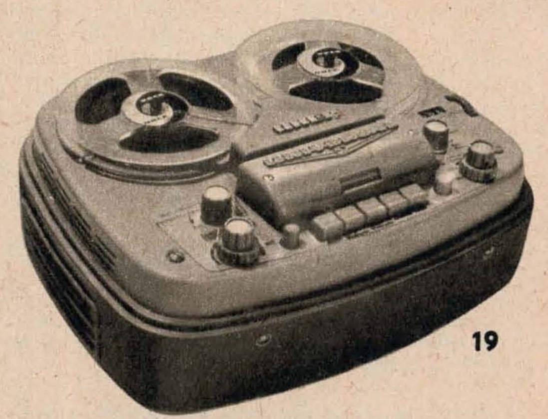
16



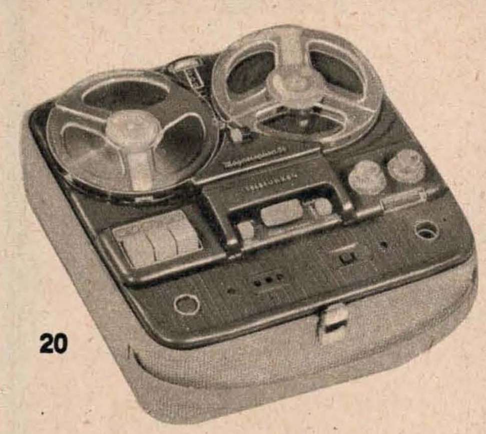
18



17



19

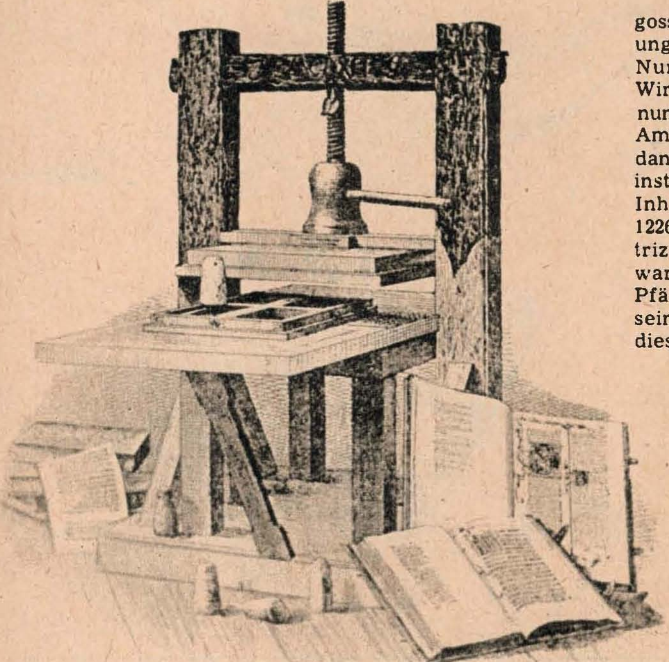


20

Nr.	Name des Gerätes	Betrieb	Land	Bandgeschwindigkeit in cm/s	Laufzeit bei Normalbano in min	Laufzeit bei Langspielband in min	Spurlage	Abmessungen in mm	Masse in kg (m. Koffer)
12	Batt.-Tonbandger. RK 5	Philips	Westdeutschl.	4,75	2 × 60		Doppelspur	265 × 190 × 95	3,6 (ohne Batterie)
13	RK 30	Philips	Westdeutschl.	9,5		4 × 120	Vierspur	400 × 345 × 175	8,5
14	Garrard	Garrard Engineering und Co.	England	8,25		2 × 35	Doppelspur		
15	Radiocord	Stuzzi	Österreich	9,5		max. Spieldauer 240		330 × 270 × 160	7,5
16	Magnette	Stuzzi	Österreich	9,5/4,75	2 × 15 2 × 30	2 × 30 2 × 60	Intern. Doppelspur	280 × 205 × 110	3,8
17	Batteriegerät TK 1 Luxus	Grundig	Westdeutschl.	9,5	2 × 15		Intern. Doppelspur	300 × 175 × 115	3,7
18	Magnetophon 85	Telefunken	Westberlin	19/9,5		2 × 63 2 × 126	Intern. Doppelspur	395 × 290 × 185	12
19	Universal	Uher	Westdeutschl.	9,5/4,75/2,38		2 × 60 2 × 120 2 × 240	Intern. Doppelspur	310 × 245 × 135	7,7
20	Magnetophon 76	Telefunken	Westberlin	9,5/4,75		max. Spieldauer 12,5 Std.	Vierspur		9

Siegeslauf des Letterndrucks





gossenen Metallbuchstaben, den Grundstein zu dieser ungeheuren Entwicklung legte?
Nur sehr wenig Persönliches über sein Leben und Wirken ist uns durch überlieferte Quellen wie Rechnungen, Akten und Urkunden erhalten.
Am 6. November 1455, dieses genaue Datum verdanken wir dem Helmaspergerschen Notariatsinstrument, einer Akte, wurde ein Johann-Gutenberg, Inhaber einer Mainzer Druckerei, zur Zahlung von 1226 Gulden an den reichen Unternehmer und Patrizier Johann Fust verurteilt! Dieses Gerichtsurteil war der wirtschaftliche Ruin Gutenbergs, der durch Pfändung seine gesamte Duckereieinrichtung und auch seine Erfindung verlor. Was waren die Hintergründe dieses Prozesses?

Oben rechts: Das Wappen Gutenbergs zeigt einen schreitenden Pilger in kurzem Rock mit Stab und Schale.

Links: Gutenbergs Druckerpresse. Rekonstruktion nach aufgefundenen Teilen im ehemaligen „Druckhaus", dem „Hof zum Jungen" in Mainz 1856.

Rechts: Der älteste Typendruck mit zweifarbigen (blau und rot) eingedruckten Initialen. (Eine Seite des Mainzer Psalteriums, gedruckt von Fust und Schöffer 1457.)

1959 erreichte die Zeitschriftenproduktion in der DDR mit 453 Gesamttiteln und 5602 Ausgaben die Gesamtauflagenhöhe von 171 047 300 Exemplaren, für die die enorme Menge von 14 085,5 t Papier verbraucht wurde. Unsere Buch- und Broschürenproduktion erreichte in demselben Jahr bei 9005 Gesamttiteln die ebenfalls sehenswerte Auflagenhöhe von 94 344 000 Exemplaren mit einem Papierverbrauch von rund 17 737 t Papier.

Das alles sind gewaltige Zahlen. Die Presse und auch das Verlagswesen sind heute eine „Großmacht"; denn Bücher, Zeitschriften, überhaupt das gedruckte Wort in jeder Form, nehmen in unserem Leben einen überragenden Platz ein und sind ein wichtiges Mittel zur Hebung und Entwicklung unserer Kultur, des allgemeinen Bildungsniveaus, des fachlichen und gesellschaftlichen Wissens, überhaupt der Wissenschaften und von anderem mehr. So wäre eine Agitation in der politischen Arbeit oder eine Publikation, die breiteste Bevölkerungskreise anzusprechen vermag, ohne entsprechende Vervielfältigungsmethoden, hier der Druckerzeugnisse, höchst unwirksam.
Müssen wir bei diesem hohen Leistungsstand unserer polygrafischen Industrie nicht eines Mannes gedenken, der vor einigen Jahrhunderten mit seiner Erfindung der Typografie, des Drucks mit beweglichen, ge-

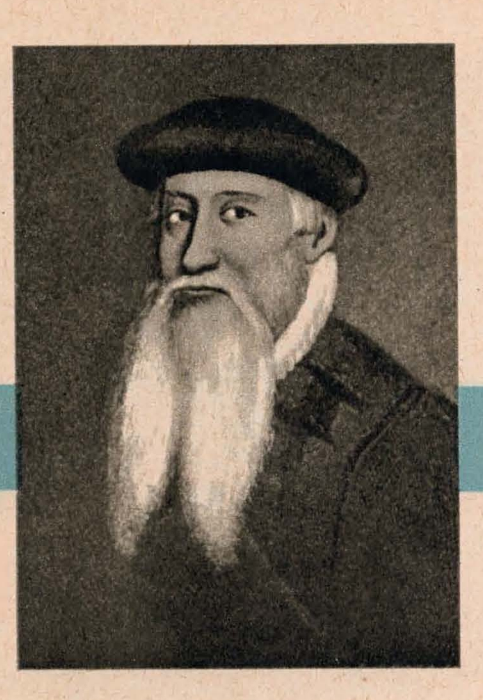
Johann Gensfleisch, genannt Gutenberg, wahrscheinlich zwischen 1394 bis 1399 in Mainz geboren, wurde durch die Klassenkämpfe in der Stadt zwischen Patriziat und Zünften nach Straßburg verschlagen. Der wohlhabende Patriziersohn lebte von 1434—1444 in der Vorstadt Arbogast und beschäftigte sich hier neben der Spiegelmacherei, der Goldschmiedekunst, den „mechanischen Künsten" seit 1436 mit den Problemen des Buchdrucks. Sehr vage und schemenhaft prägte sich in ihm die Vorstellung eines Drucks mit beweglichen Lettern, und ängstlich bemühte er sich um strikte Geheimhaltung seiner Versuche. Denn wie sah der bis dato übliche „Buchdruck" aus?

Das mittelalterliche Deutschland und das übrige Europa kannten im allgemeinen nur zwei Arten von Vervielfältigungsmöglichkeiten von Schriften, Büchern u. ä. Das waren das bloße Abschreiben von Werken und der mechanische Stempel- oder Plattendruck. Der teure Handschriften- und Manuskriptenhandel blühte. Mönche, Geistliche und auch Lohnschreiber schrieben die Bibel, das Meßbuch und andere Schriften ab. Doch nur die Reichsten konnten sich den Luxus eines handgeschriebenen Buches leisten. Die steigende Nachfrage konnte auch nicht annähernd befriedigt werden.

* 1394 - 1399 (?)

JOHANN GENSFLEISCH genannt GUTENBERG

† 3. 2. 1468



Durch die Kenntnis des Papiers, 1290 entstand die erste Papiermühle in Deutschland, verbreiteten sich daneben nun die Tafeldrucke, d. h. die Holz- oder Metallschneidekunst bzw. der „Druck".

Die Schrift oder die Zeichnung wurden erhaben aus Holz, später aus Metall durch den „Formenschneider" geschnitten, mit Druckfarbe bestrichen und mittels eines Reibers auf Papier oder Pergament abgezogen (Bürstenabzüge). Diese Bilderschrift, schon rationeller als das bloße Abschreiben, konnte jedoch nur für den Druck mit dem eingeritzten, also unveränderlichen Text verwendet werden. Die Drucke steckten zudem oft voller Fehler, da eine Korrektur der Platten nicht möglich war.

Berühmte Beispiele dieser nur einseitigen Drucke sind die „Armenbibel", die „Biblia pauperum", und andere Blockbücher. Kunstvoll verziert durch schmückende Buchstabenverschlingungen (Ligaturen), kleine Buchstaben (Minuskeln) und Abkürzungen (Abbreviaturen) sind diese Werke oft recht schwierig zu lesen. Als Schrift diente u. a. die römische Kapitale, die Rustika, die karolingische Minuskel und die gotische Schreibschrift wie Rotunda und Textura. Gutenberg benutzte anfangs die gotische Missalschrift, die Textura.

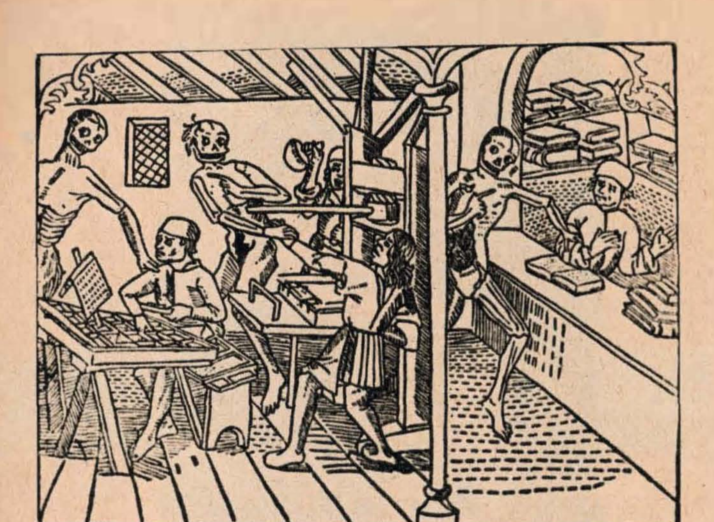
Renaissance und Humanismus steigerten den Bedarf an Büchern und Schriften gewaltig. Es erhob sich nun die Forderung, billiger und schneller als bisher mit den üblichen Methoden den Bedarf zu decken. Man mußte neue Wege gehen.

In den Mainzer Jahren (1444—1462) vollendete Gutenberg seine große Erfindung. Das 1445 in deutscher Sprache erschienene Poem „Vom Weltgericht" war das erste und somit älteste mit gegossenen Metallbuchstaben hergestellte Werk und wird mit Sicherheit Gutenberg zugeschrieben.

Wie schuf nun Gutenberg seine Erfindung?

Er war in einer Person Gießer, Setzer und Drucker. Um die Buchstaben gleichmäßig zu erhalten, arbeitete er eine Vorlage erhaben heraus. Diese „Patrize", spiegelverkehrt, wurde in Kupfer eingeprägt und erzeugte so die „Matrize". In besondere Gießformen gelegt, wurden die Matrizen dann mit flüssigem Metall (einer Mischung aus Blei, Antimon, Zinn und Kupfer) ausgegossen und ergaben die Typen oder Buchstaben. Große Mengen seiner Typen stellte Gutenberg her. Mächtige, in viele Fächer abgeteilte Setzkästen, dienten zur Aufnahme der diversen Arten.

Mit dem Winkelhaken reihte er die Typen zu bestimmten Reihenlängen zusammen und paßte sie in den hölzernen oder metallenen Seitensatz oder das Setzschiff, auf dem sie mit Bindfäden fest ausgebunden und verkeilt wurden. Dieser Satz, in eine spezielle hölzerne Handpresse gespannt, wurde mit der Druckfarbe (Leinölfirnis mit Ruß) eingerieben und auf angefeuchtetes Papier oder Pergament abgezogen.



Älteste bekannte Darstellung einer Buchdruckerwerkstatt. (Holzschnitt aus dem Lyoneser Totentanz um 1499.)

Durch diese Erfindung der Typografie, des Letterngusses, und einer speziellen geeigneten Handpresse zum Drucken war man jetzt in der Lage, schnell und verhältnismäßig billig jede beliebige Anzahl Bücher und Schriften herzustellen und ohne merkliche Qualitätsminderung der Schrift zweiseitig zu drucken. Ebenso konnten jederzeit Korrekturen und eine beliebige Veränderung des Schriftbildes vorgenommen werden. Die Typen konnten neu zusammengesetzt und für jeden anderen Satz wieder verwendet werden.

Gutenberg verwendete fünf Alphabete. Die „Urtypen" oder Donat- bzw. Kalendertypen, die, ähnlich gotischen Buchstaben, für das „Weltgericht", einige Kalender, die lateinische Schulgrammatik des Donatus und die „36zeilige Bibel" benutzt wurden; die Typen der „42zeiligen Bibel", klein und zierlich; die „Ablaß-Typen", rundlich klein wie eine Handschrift für Ablaß-Briefe; die „Psalter-Typen", ein Prunkalphabet mit etwa 525 verschiedenen Schriftzeichen, und zuletzt die „Katholikon-Typen" für etwas umfangreichere Texte.

Durch seine finanzielle Notlage mußte Gutenberg außer dem Kredit bei Verwandten zuletzt auch eine Anleihe bei Johann Fust, einem reichen Mainzer Bürger, zur Fortführung seiner Arbeiten aufnehmen. 1450 schlossen beide einen Vertrag. Der Meister erhielt 800 Gulden gegen 6 Prozent Zinsen und verschrieb als Pfand die Druckerei. Die Hauptarbeit von 1452—1455 bildete die Fertigstellung der 42zeiligen Bibel mit 290 verschiedenen Typen und 641 Blättern. Dieses grandiose Werk sollte die Krönung der Arbeit des Erfinders werden.

Seine äußerst schwierige pekuniäre Lage zwang ihn aber 1452 zu einer erneuten Anleihe von 800 Gulden bei Fust, der dafür Teilhaber wurde. Als nun die Arbeit fast vollendet war, strengte der gerissene Geschäftsmann Fust 1455 skrupellos einen Prozeß wegen Rückzahlung der geliehenen Geldsummen an, und Gutenberg, ohne jede Geldmittel, verlor durch diese listige Machenschaft Lebenswerk und Erfindung.

Fust und sein späterer Teilhaber Schöffer nutzten die geniale Erfindung Gutenbergs risikolos aus, verschwiegen seinen Anteil und erzielten hohe Gewinne. Die Erfindung, anfangs nur als Ersatz der Handschrift gedacht, wuchs bald darüber hinaus. Durch Kriege und Auswanderung der Gutenbergschen und Fustschen Gesellen zerbrach das ängstlich von der Firma Fust-Schöffer gehütete Zunftgeheimnis. Überall schossen bald Druckereien aus dem Boden. 1457/58 in Bamberg durch Pfister, 1458 durch Mentelin in Straßburg und in den folgenden Jahren in Köln, Eltville, Augsburg und vielen anderen Städten Deutschlands. Im Jahre 1500 hatten etwa 50 deutsche Städte schon rund 200 selbständige Druckereien. Auch im Ausland breitete sich die neue Kunst schnell aus. So ab 1468 in Spanien und Portugal, 1469 in Frankreich und den Niederlanden, 1473 in Polen und 1477 in England. Bald hatte Europa am Anfang des 16. Jahrhunderts etwa 1000 Unternehmen mit einer Gesamtauflage von 36 000 Exemplaren. 360 000 gedruckte Werke befanden sich in öffentlichem Besitz.

Das Spätwerk Gutenbergs ist zumeist unklar. Sein Gehilfe Albrecht Pfister benutzte die ihm von Gutenberg gegebenen Urtypen (wahrscheinlich unter Beihilfe Gutenbergs) zum Druck der 36zeiligen Bibel in Bamberg (1458). Andere ebenfalls mit den Urtypen hergestellte Werke gab der Meister wegen drohender Pfändung anonym heraus. 1460 erschien durch finanzielle Unterstützung eines Dr. Humery das „Katholikon", ein lateinisches Wörterbuch nach Art einer Enzyklopädie. Das war das letzte große Werk. 1465 wurde Gutenberg Hofmann des Erbischofs von Mainz und verbrachte seinen Lebensabend in Eltville am Rhein, der Residenz des Erzbischofs. Hier starb er, einer Widmung Schöffers in einem seiner Bücher zufolge, betrogen um den Ruhm und Nutzen seiner Erfindung, am 3. 2. 1468. Sein Nachlaß fiel an seinen Gönner Dr. Humery.

Verschiedentlich nannte man in der Folgezeit andere Männer als Erfinder der Typografie, des Buchdrucks, so Fust, Mentelin, Pamfilo Castaldi da Feltre (einen Italiener), Schöffer, Waldvogel (in Frankreich) und Coster (in Holland), die aber nach neuesten Forschungen nicht in Betracht kommen können. Gutenberg und seine Erfindung standen am Anfang unserer modernen Kultur. Kulturgeschichtlich und politisch waren die Folgen ungeheuer. Durch die Erschließung der Klassiker des Altertums wurde die Entwicklung des Humanismus und einer einheitlichen deutschen Schriftsprache gefördert.

Die Druckerzeugnisse verbilligten sich und waren kein Privileg der Oberschichten mehr. Durch die Möglichkeit einer größeren Produktion von Schriften aller Art drang man in weiteste Bevölkerungskreise ein. Schriften, Bücher und Flugblätter waren deshalb in der Folge ein wesentliches Instrument bei der Verbreitung und Propagierung der Ideen der frühbürgerlichen Revolution, der Reformation und des Bauernkrieges. Mit Gutenberg begann die lange Entwicklung eines rationellen Druckwesens in Deutschland, und über A. Senefelder, den Erfinder der Lithografie – des Steindrucks –, und die Königsche Schnellpresse vollendete sie sich immer weiter.

DIETER SCHULTE

Neues Bohrgerät zur geophysikalischen Erkundung



1

Bei den geophysikalischen Aufschlußmethoden nehmen die seismischen Messungen in der Lagerstättenforschung zur Erkundung nutzbarer Mineralien einen breiten Raum ein und bilden die Grundlage für die Erkundung der Lagerstätten des Erdöls und Erdgases, der Kohle, des Kali, Erzes usw. Auf Grund der Erkenntnisse aus der Erdbebenforschung werden bei dieser Methode durch Sprengungen elastische Bodenwellen (Erschütterungswellen) erzeugt, die sich je nach Art und dem Aufbau der Gebirgsstruktur mit unterschiedlicher Geschwindigkeit fortbewegen und durch empfindliche Geophone registriert und fotografisch aufgezeichnet werden. Um die Wirkung und Intensität der seismischen Primärenergie zu erhöhen, wird der Sprengstoff in Bohrlöchern geeigneter Tiefe, die durchschnittlich bei 15 ... 25 m liegt, zur Explosion gebracht. Aus der zeitlichen Reihenfolge des Eintreffens der Wellen an der Beobachtungsstation lassen sich die Gebirgsverhältnisse zwischen Sprengstelle und dem Registrierort erschließen und berechnen.



2

Nach dem bisher üblichen Handspülbohrverfahren wurde mit einem Pumpenaggregat durch ein Bohrrohr von etwa 80 mm lichtem Durchmesser Wasser gedrückt und das Bohrklein im Rechtskreislauf zur Oberfläche gefördert. Da der Ein- und Ausbauvorgang sowie die Drehbewegung der Bohrrohre von Hand durchgeführt wird, erfordert dieses Verfahren schwere körperliche Arbeit *(Abb. 1)*. Die Einsatzmöglichkeit dieses manuellen Bohrverfahrens beschränkt sich vorwiegend auf lockeres Gestein. wo sich die Bohrleistungen in wirtschaftlichen Grenzen bewegen.

Die Aufgabenstellung bei den geologischen Untersuchungen schließt jedoch auch die geophysikalische Erkundung solcher Gebiete ein, die wegen erschwerter geologischer Bedingungen hinsichtlich der Bohrbarkeit der Gesteine mit den vorhandenen Bohrausrüstungen nicht oder nur unter größtem Aufwand durchgeführt werden können. Um auch künftig den erforderlichen Vorlauf durch geophysikalische Messungen zu gewährleisten, wurde vom Institut für Fördertechnik (IFF) Leipzig im Auftrag des VEB Geophysik Leipzig Ende 1959 mit der Entwicklung eines leichten vollmechanisierten Autobohrgerätes begonnen *(Abb. 2)*.

Nach etwa 15 Monaten, seit Beginn der Entwicklung bis zum Bauabschluß des Fertigungsmusters, werden gegenwärtig vom Versuchspersonal der sozialistischen Arbeitsgemeinschaft die ersten Testbohrungen auf dem Versuchsgelände des IFF Leipzig durchgeführt. Damit wurde die von der DDR im Rahmen der internationalen ökonomischen Zusammenarbeit im Rat für Gegenseitige Wirtschaftshilfe übernommene Verpflichtung zur kurzfristigen Entwicklung eines leichten geländegängigen Autobohrgerätes termingerecht erfüllt. Durch diese Neuentwicklung können die geophysikalischen Erkundungsarbeiten künftig auch auf wasserarme Gebiete und auf Gebiete mit ungünstigen klimatischen Bedingungen ausgedehnt werden. Für die DDR und die befreundeten Länder besteht somit die Möglichkeit einer weiteren Leistungssteigerung und der territorialen Ausweitung der geophysikalischen Lagerstättenerkundung.

Ing. Karl-Heinz Niemann

Technische Daten:

Bohrtiefe:
60 ... 80 m bei einem Bohrlochenddurchmesser von 108 mm,
30 ... 40 m bei einem Bohrlochenddurchmesser von 288 mm

Bohrkopf:
Drehzahl: 0 ... 150 min^{-1}
rechts- und linksdrehend, stufenlos regelbar
Drehmoment: 40 kpm

Ausleger:
Hubhöhe: 3000 mm
Hubkraft: etwa 1500 kp
Druckkraft: 0 ... 1500 kp
Hubgeschwindigkeit maximal 0,65 m/s
Senkgeschwindigkeit maximal 1,0 m/s

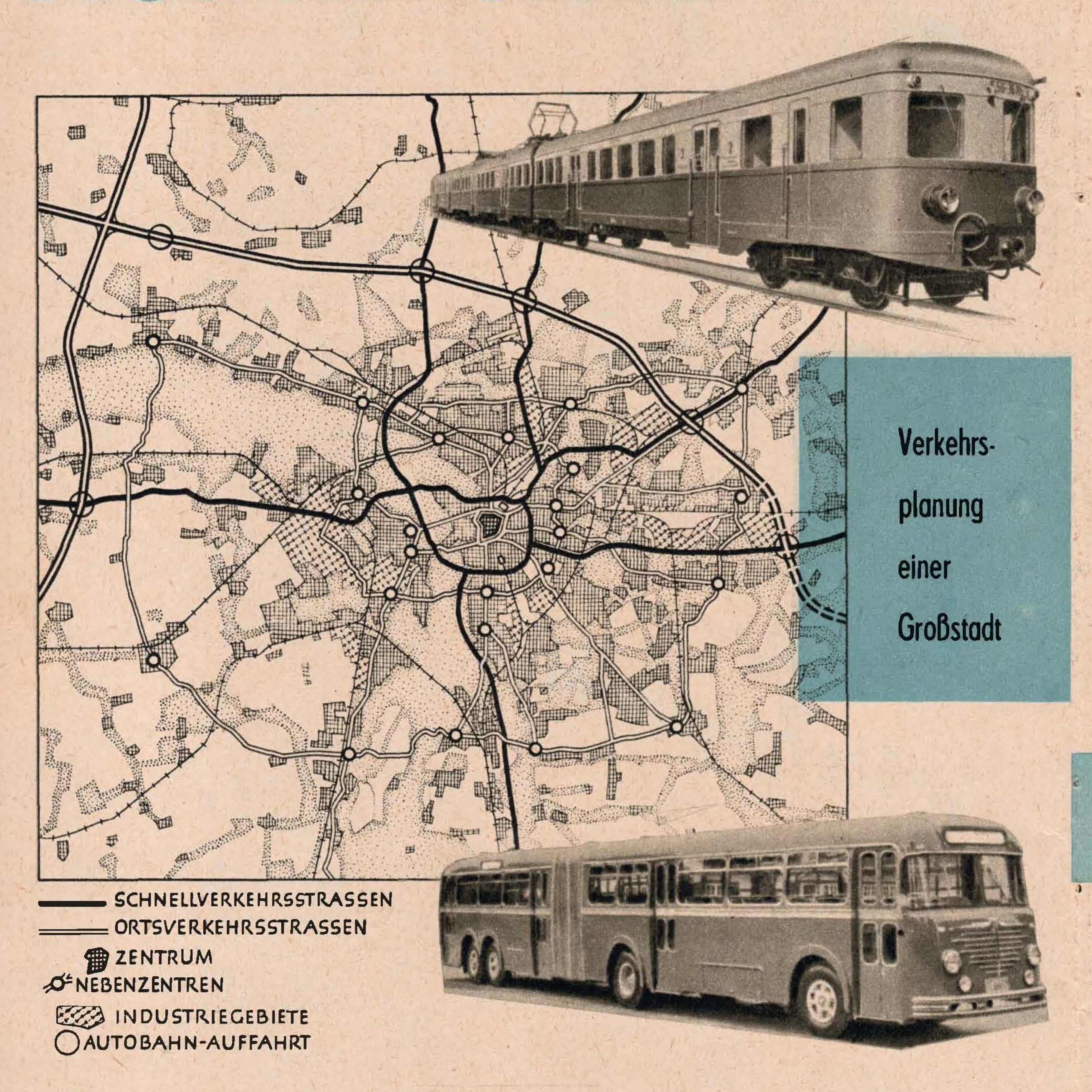
Fahrzeug:
Robur-Allrad-Frontlenker Typ LD 1800

Antriebsleistung:	70 PS
Antriebsart:	Diesel
Achslast vorn:	2150 kp
Achslast hinten:	2360 kp
Fahrgeschwindigkeit:	auf Straße 80 km/h, im Gelände 6,5 km/h
Gesamtmasse mit Bohrgerät:	4510 kg
Nutzlast:	2000 kp

Baumaße:

Gesamtlänge:	5515 mm
Breite:	2300 mm
Höhe:	2650 mm
Bodenfreiheit:	260 mm

AUF NEUEN



Verkehrsplanung einer Großstadt

STRASSEN

Von Bauingenieur
RUDOLF JACOB

Der Verkehr auf unseren Straßen wird immer dichter. Nachdem der Motorisierungsgrad der Vorkriegszeit bereits vor einigen Jahren überschritten wurde, kommt heute auf 12 bis 14 Einwohner ein Kraftfahrzeug. Besonders in den Zentren der Großstädte macht sich der immer stärker werdende Verkehr bemerkbar. Es ist der Zeitpunkt gekommen, an einen weiteren Ausbau des Straßennetzes und seiner Knotenpunkte, vor allem in den Städten, zu denken. Dabei muß äußerst planvoll vorgegangen werden, um von vornherein solche chaotischen Verhältnisse auszuschalten, wie sie jetzt in manchen Großstädten westlicher Länder herrschen.

Ein Umbau genügt nicht

Es genügt nicht, jeweils einen Platz umzubauen, an dem gerade der Verkehr am meisten ins Stocken geraten ist. Das wäre dasselbe, wie wenn ein Arzt bei einer Krankheit versuchen wollte, ihre äußere Erscheinungsform zu kurieren, anstatt ihre Ursachen auf Grund einer gewissenhaften Diagnose zu bekämpfen. Mit Recht stellte z. B. ein westdeutscher Verkehrsexperte fest, daß das Problem des verkehrsreichsten Platzes der Bundesrepublik, des Stachus (Karlsplatz) in München, nicht am Stachus zu lösen sei. Je besser man diesen Platz dem ständig wachsenden Verkehr anpaßt, um so mehr Verkehr zieht er an sich und wird schließlich immer überlastet sein. Hier helfen nur grundlegende Maßnahmen der Umgestaltung des ganzen Straßennetzes und eine planvolle Reorganisation des gesamten großstädtischen Verkehrswesens, wie sie allerdings in kapitalistischen Staaten nur schwer zu verwirklichen sind. Nur in wenigen Städten des Westens, z. B. Hannover und Rotterdam, ist es daher gelungen, beim Neuaufbau der Stadtzentren nach den Zerstörungen des 2. Weltkrieges die Forderungen des Verkehrs gebührend zu berücksichtigen. Die meisten Städte, u. a. München, Köln, Stuttgart, wurden ohne Rücksicht auf die Ansprüche des Verkehrs fast genauso wieder aufgebaut wie vor dem Kriege, da man an den bestehenden Grundstücksgrenzen und den Besitzverhältnissen nicht rütteln wollte. Die jetzt notwendig werdenden Korrekturen sind nur noch mit sehr hohen Kosten durchführbar.

Leipzig wächst nach Plan

Anders ist es bei uns in der DDR. In Leipzig z. B. wurde auf der Grundlage des Aufbaugesetzes vom 6. 9. 1950 der Flächennutzungsplan ausgearbeitet, mit den Volksvertretungen und den Einwohnern der Stadt beraten und nach Beschlußfassung des Rates der Stadt und der Stadtverordnetenversammlung am 28. 8. 1952 durch den Ministerrat der DDR bestätigt. Er bildet seither eine feste Grundlage für alle Baumaßnahmen in der Stadt Leipzig.

Ein Bestandteil dieses Planes ist der Verkehrsplan, in dem die Hauptnetze der Straßen, der Nahverkehrsmittel, der Reichsbahn und der anderen Verkehrsträger festgelegt wurden. Selbstverständlich wurden diese Pläne auf Grund der neuesten Erkenntnisse von Wissenschaft und Technik immer weiter entwickelt und ausgebaut. Zur Zeit werden die weitere Perspektive und die zu ergreifenden Sofortmaßnahmen in einem komplexen Verkehrsplan durch einen besonders gebildeten „Arbeitskreis Verkehr“ mit zahlreichen Arbeitsgruppen weiter ausgearbeitet und festgelegt. Hauptaufgabe dieses Arbeitskreises ist es, das Zusammenwirken aller Verkehrsträger der Stadt zu koordinieren und ihre proportionale Entwicklung für die Zukunft zu sichern. Ein besonderes Augenmerk ist hierbei dem öffentlichen Nahverkehr zu widmen, dessen Unterschätzung oft eine Hauptursache für das Verkehrschaos in kapitalistischen Großstädten ist.



Karte links: Geplantes Straßennetz der Stadt Leipzig.

Links oben: Dreiteiliger Triebwagenzug für den elektischen Vorortverkehr mit 228 Sitzplätzen – Höchstgeschwindigkeit 110 km/h (VEB Waggonbau Görlitz).

Links unten: „Emmelmann-Gelenkbus“ mit einem Fassungsvermögen bis zu 160 Fahrgästen.

Doppelstock-Omnibus der Firma Gräf u. Stift, Wien, mit 130 Personen Fassungsvermögen.

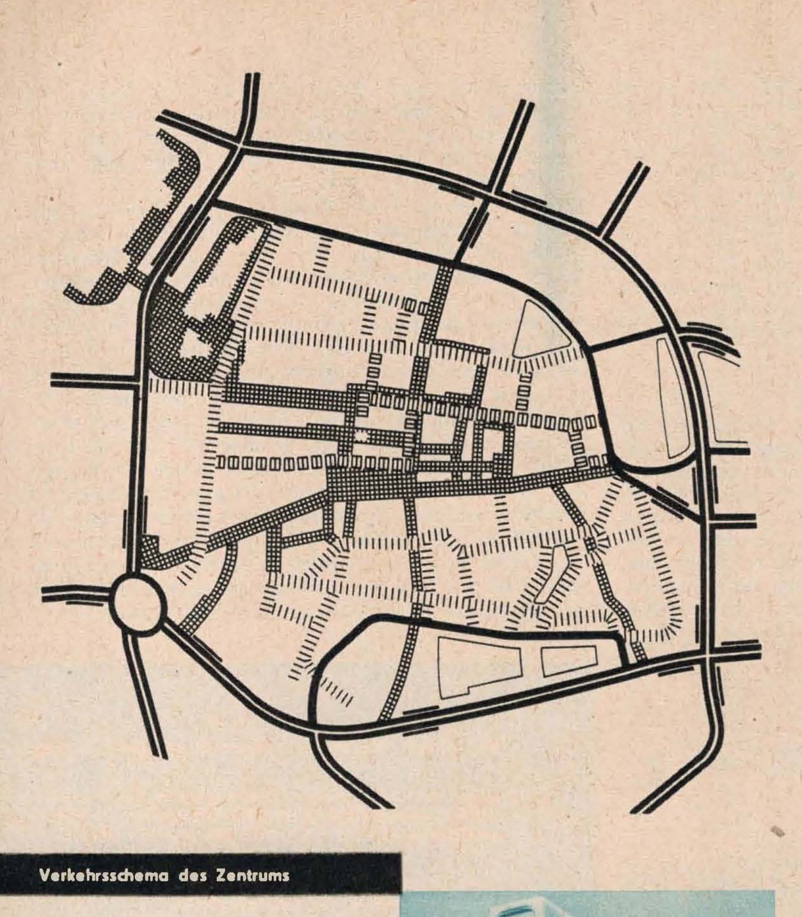
Nach wie vor Straßenbahn

Grundlegend für die zweckmäßige Bedienung des öffentlichen Nahverkehrs ist zunächst einmal die Wahl der geeigneten Nahverkehrsmittel. Hierbei sei festgestellt, daß in Großstädten mit mehreren hunderttausend Einwohnern nach wie vor die Straßenbahn das Nahverkehrsmittel ist, welches den Verkehrsbedürfnissen der Bevölkerung am besten gerecht wird. Es ist falsch, die Straßenbahn, ausgehend von dem jetzt vorhandenen veralteten Wagenpark, als unzeitgemäß abzutun.

Weder Obus noch Omnibus sind trotz modernster Konstruktionen in der Lage, die gleiche Anzahl Fahrgäste wie die Straßenbahn in derselben Zeit zu befördern. Außerdem ist der Straßenbahnbetrieb auf hochbelasteten Strecken wirtschaftlicher als Bus- oder Obusbetrieb. Moderne Großraum- oder Gelenkzüge werden den Straßenbahnverkehr in Zukunft schneller und bequemer gestalten.

In der Sowjetunion z. B. wurden aus diesen Gründen in den Nachkriegsjahren in 25 Städten der Straßenbahnverkehr neu eingeführt und in 43 Städten die Straßenbahnbetriebe wiederhergestellt und rekonstruiert. In 103 Städten des Landes gibt es jetzt Straßenbahnen, d. h. im wesentlichen in den großen Industriezentren. Auch in den Großstädten hoch-

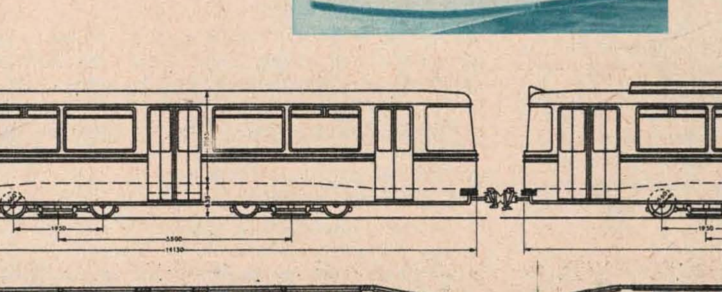
motorisierter Länder des Westens spielt die Straßenbahn nach wie vor eine bedeutende Rolle und wird in ihrem Wagenpark und ihren Anlagen weiter modernisiert.
Ein Ersatz der Straßenbahn ist nur durch ein Netz der leistungsfähigeren U-Bahn oder S-Bahn möglich, wobei zu bedenken ist, daß die Entwicklung eines solchen kostspieligen Netzes nur in den größten Städten vertretbar ist, denn der Bau eines Kilometers U-Bahnstrecke kostet etwa 50 Millionen DM. Maßgebend für die Entscheidung, ob eine U-Bahn gebaut wird, ist dabei allerdings nicht nur die Einwohnerzahl der Stadt, sondern auch ihre speziellen Verkehrsverhältnisse, so daß man heute U-Bahnen auch schon in Städten unter einer Million Einwohner – z. B. Stockholm, Oslo, Liverpool – gebaut hat oder plant.
Auch für Leipzig ist eine Tunnelstrecke der Reichsbahn von rund 2 km Länge zwischen dem Hauptbahnhof und dem Bayerischen Bahnhof mit Anschluß an das Messegelände vorgesehen. Diese Strecke wird ein Bestandteil des elektrifizierten Vorortnetzes der Reichsbahn und soll außer der Bewältigung des Messeverkehrs wesentlich zur Verbesserung des Berufsverkehrs nach den außerhalb der Stadt gelegenen Industriezentren sowie den Wohn- und Erholungsgebieten beitragen.
Für die Straßenbahn wird z. Z. das Problem einer unterirdischen Führung im Stadtzentrum untersucht. Dadurch soll ihre Reisegeschwindigkeit erhöht und der Straßenraum im Zentrum entlastet werden. Der Obus und der Omnibus kommen für schwächer belastete Strecken in Frage, wobei der Busverkehr wegen seiner Freizügigkeit noch die Möglichkeit des Einsatzes im Erholungsverkehr bietet.

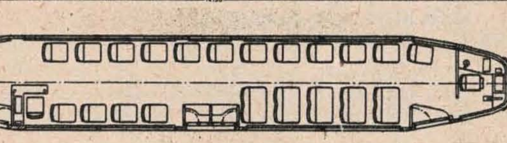


Verkehrsschema des Zentrums

Hauptverkehrsstraßen
Sammelstraßen
Anliegerstraßen
Versorgungsstraßen
Fußgängerbereich
Haltestellen
Parkplätze

Großraum-Straßenbahnzug des VEB Waggonbau in Gotha (Frontansicht). – Triebwagen und Beiwagen können 236 Personen befördern.

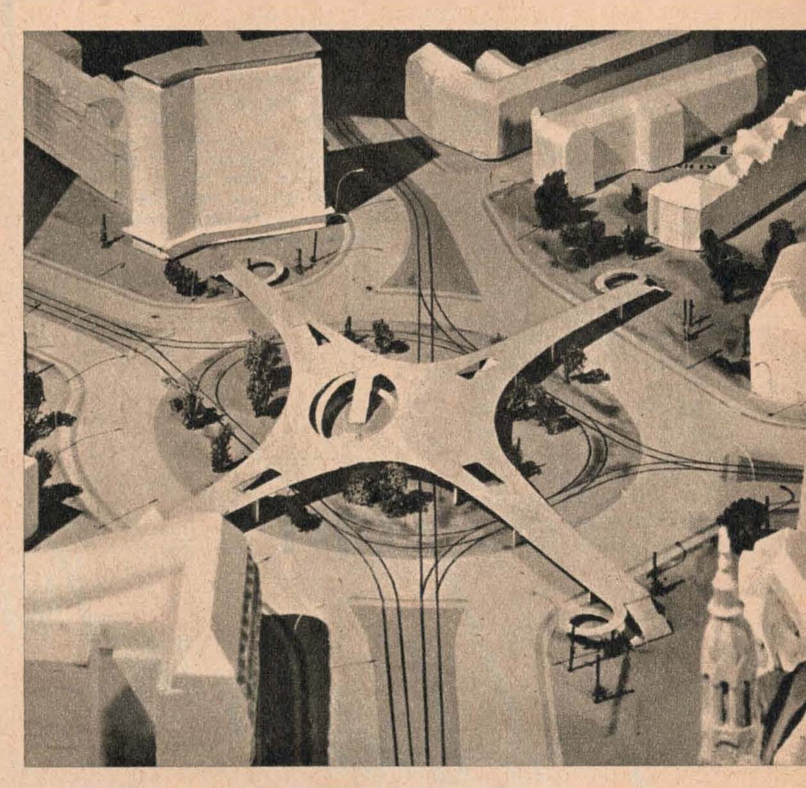




Einschienenbahn für Moskau?

Für Städte mit großer flächenmäßiger Ausdehnung, Städtegruppen und größere Industriebezirke tritt neuerdings die Einschienenbahn immer mehr in den Vordergrund. Sie bietet die Möglichkeit, große Entfernungen schnell zu überwinden, wobei ihre Anlage wesentlich geringere Aufwendungen, als z. B. die einer U-Bahn erfordert. Untersuchungen über den Bau einer solchen Bahn werden z. Z. für Moskau und andere Städte der UdSSR durchgeführt.

Wenn auch der öffentliche Massenverkehr eine entscheidende Rolle im Leben der Stadtbewohner spielt, so wird doch der Organismus der Stadt, ihre gesamte Struktur hauptsächlich durch das Straßennetz bestimmt. Durch den ständig wachsenden Kraftverkehr gewinnt dieses immer mehr an Bedeutung. Die in der Zeit vor der Erfindung des Kraftfahrzeuges entstandenen Straßenzüge genügen den Anforderungen des modernen Verkehrs nicht mehr. Mit bloßen Straßenverbreiterungen oder dem Ausbau von Knotenpunkten ist es meist nicht getan. Die Zentren der Großstädte müssen entlastet werden, um auch für die Zukunft einen flüssigen Verkehrsablauf zu garantieren.



Friedrich-Engels-Platz in Leipzig (vorgeschlagener Ausbau).



Geschützte Wohngebiete

Wichtig ist es auch, die Wohngebiete vor den störenden Einflüssen des Verkehrs zu schützen. In Leipzig ist deshalb vorgesehen, die Fernverkehrsstraßen unter Umgehung der Wohngebiete in das Stadtgebiet zu führen und vor dem Zentrum durch einen Verteilergürtel abzufangen. Dadurch wird die Unfallzahl in den jetzigen Einfallstraßen, die meistens gleichzeitig Hauptgeschäftsstraßen sind, herabgesetzt, die Einwohner werden nicht mehr durch Lärm und Abgase belästigt, und die Innenstadt wird vom durchgehenden Kraftverkehr befreit. Diese Straßen sollen als Schnellstraßen autobahnähnlich ausgebildet werden. An ihnen stehen keine Häuser, und sie weisen keine Kreuzungen auf (anbau- und kreuzungsfrei). Sie gestatten dadurch ein schnelleres Fahren bei höherer Sicherheit.

Auf der Allunionskonferenz für Städtebau in Moskau im Jahre 1960 wurde ein solches System von Schnellverkehrsstraßen als die beste Lösung für die Umgestaltung der Straßennetze in Großstädten bezeichnet. Nach Erfahrungen in den USA weisen solche Straßen eine 2,5- bis 3mal höhere Durchlaßfähigkeit auf als die herkömmlichen Hauptverkehrsstraßen, die Betriebskosten des Verkehrs sinken um 30 bis 40 Prozent, und die Unfallzahl beträgt nur ein Drittel bis ein Fünftel gegenüber den üblichen Stadtstraßen.

Außer diesem Schnellstraßennetz sind in Leipzig natürlich auch Verbesserungen des bestehenden Straßennetzes, wie Beseitigung von Engpässen, Herstellung von Quer- und Ringverbindungen usw., vorgesehen. In den nächsten Jahren werden zunächst die Knotenpunkte am Promenadenring dem modernen Verkehr angepaßt werden. Zuerst soll der Friedrich-Engels-Platz an der Nord-West-Ecke des Ringes als signalgesteuerter Kreisverkehrsplatz ausgebaut werden. Die Haltestellen der Straßenbahn werden auf der Mittelinsel vereinigt und durch Fußgängerbrücken zugängig gemacht. Eine solche Brückenanlage ist viel billiger als Tunnels und fügt sich in ihrer eleganten Form gut in das Stadtbild ein.

Innerhalb des Promenadenringes befindet sich das Geschäftszentrum, welches in Zukunft vom Kraftverkehr weitgehend freigehalten werden soll, damit sich dort der Fußgänger ungestört bewegen kann. Diese Regelung wird bereits seit Jahren mit bestem Erfolg während der Messe praktiziert. Das Chaos wäre nicht auszudenken, wenn zur Messe der Kraftverkehr in der belebten Innenstadt zugelassen würde. Der die Innenstadt umgebende Promenadenring ist die Sammelstraße für den Zielverkehr zum Zentrum und den Massenverkehr. Zur letzten Frühjahrsmesse wurden hier in der Spitzenstunde 3400 PKW-Einheiten auf der nördlichen Fahrbahn des Hauptbahnhofsvorplatzes in einer Richtung gezählt.

Parkplätze am Stadtrand

Am Promenadenring befinden sich die meisten öffentlichen Gebäude der Stadt in repräsentativer, verkehrsgünstiger Lage. Beiderseits des Ringes werden große öffentliche Parkplätze und Parkhäuser zur Aufnahme des ruhenden Verkehrs angeordnet. Sie fangen den Kraftverkehr ab, der als Ziel die Innenstadt hat. Die günstige Unterbringung des ruhenden Verkehrs ist eines der schwierigsten Probleme der großstädtischen Verkehrsplanung. In Leipzig müssen im Zentrum 12 000 Parkstände geschaffen werden. Zur Messe steigt der Bedarf in Zukunft hier auf 30 000 Parkstände. Die dafür erforderliche Fläche (75 ha) kann aber im Zentrum nicht mehr bereitgestellt werden, weshalb daran gedacht wird, einen Teil dieser Parkplätze am Stadtrand anzulegen und die Insassen der dort abgestellten Wagen mit schnellen Massen-

Fortsetzung auf Seite 70

Es war früh am Morgen, als wir in Magdeburg aus dem Bahnhof traten. „Gleich linker Hand", hatte man uns gesagt, „seht ihr die Schwimmhalle schon." Und tatsächlich — nach wenigen Minuten tauchte vor uns die Baustelle auf. Die Sonne schoß ihre Strahlenbündel zwischen den haushohen Betonstützen hindurch ins Innere der Schwimmhalle, die Ende dieses Jahres den Sportlern der DDR übergeben werden soll. Das kleinere Einschwimmbecken hat eine Fläche von 7,5 × 12,5 Meter, das große Wettkampfbecken ist 50 × 20 Meter groß und bis 4,50 Meter tief. Natürlich hat es auch seinen 10-Meter-Sprungturm.

Hoch hinaus will Günther Träger. Er ist Gerüstbauer und zieht mit seinen Kollegen den Rahmen für die Verglasung der Hallen-Südseite hoch. Über 700 m² Dick- und Piacrylglas aus Piesteritz werden das Sonnenlicht breit in die große Schwimmhalle fluten lassen, in der Spitzensportler aus vielen Ländern internationale Schwimmwettkämpfe austragen werden.



Ein *Schwimmbad* entsteht

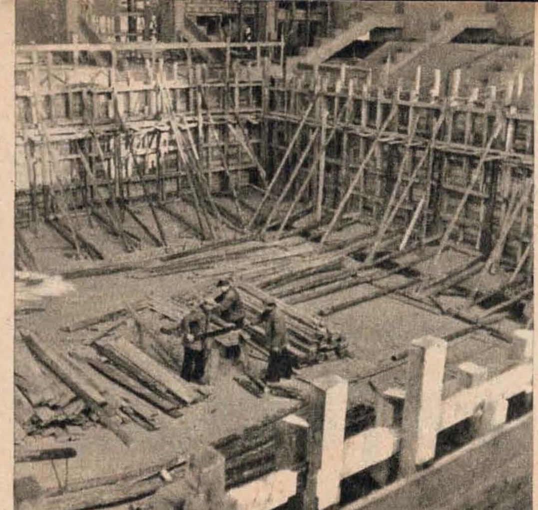
Größter Spannbetonbau der DDR – ein Bau der Jugend

Text: Lisa Schirmer

Fotos: Christa Benjack

Wenn wir die Schwimmhalle schon vor ihrer Einweihung aufsuchten, so hat das eine besondere Bewandtnis. Dieser Bau des Siebenjahrplanes ist nämlich zur Zeit der größte Spannbetonbau der DDR, ein großartiges, gut durchdachtes Experiment, das neue Perspektiven für den Bau riesiger Industriehallen eröffnet. Nur ganz geringe Mengen Holz und Stahl — beides recht kostbare Dinge — werden für den Bau benötigt. Wenn die Halle fertig ist, wird man nicht mehr viel von diesem kühnen Versuch sprechen, der dann vielleicht schon als Typenprojekt seine Anerkennung gefunden hat. Heute aber können wir den Bau der Jugend im Rohbau in Augenschein nehmen und einige der jungen Erbauer kennenlernen.

Wer wagt den Sprung vom 10-Meter-Brett? ▶ Nein, jetzt wäre das natürlich noch nicht ratsam. Aber in einem Jahr werden mehr als 2500 m^3 Wasser die Sohle des Schwimmbeckens bedecken, auf der heute noch die Zimmererbrigade Mollenhauer das Betonieren der Beckenwände vorbereitet. In die Verschalung werden einige hundert Tonnen wasserdichter Zement gegossen.



Tausende Meter Rohre müssen für die Beckensohlen geflochten werden. Auch das will gelernt sein. Die beiden Lehrlinge Anatol Pleschke (links) und Karl Litzenberg (Hintergrund) üben sich unter Anleitung des erfahrenen Eisenflechters Alois Cinski (rechts) in dieser Kunst. Die beiden wollen Mitte dieses Jahres die Facharbeiterprüfung als Betonbauer ablegen.



Auf dem Bau der Jugend fehlt auch der ▶ Jungingenieur nicht. Peter Walter (links im Porträt) ist erst 21 Jahre alt. Im Herbst vorigen Jahres kam er mit seiner Braut, die ebenfalls als Bauingenieur in Magdeburg arbeitet, von der Fachschule für Bauwesen aus Erfurt auf diesen Bauplatz. Er interessiert sich sehr für das Experimentieren mit Spannbeton. „Bei der nächsten Spannbetonhalle werden wir manches noch besser machen", versicherte er uns. „Wir müssen zum Beispiel noch kleine Ungenauigkeiten beim Sichern der Spannbolzen ausmerzen. Unsere Spannglieder haben vier Bolzen, deren Kontermuttern mit der Hand nachgezogen werden müssen. Da sind gewisse Unterschiede nicht zu vermeiden, und das führt zu Verkantungen. An der Technischen Hochschule Dresden sind schon große Spannglieder mit nur einem Bolzen entwickelt worden. Das ist besser. Alles in allem aber kann man sagen: Unser Experiment ist gelungen." ▼



◀ Diese hoch aufragenden Stützen sind 20 Meter hoch, und jede wiegt 35 Tonnen. Der Beton, der dazu verwendet wurde, trägt die Bezeichnung B 300. Das heißt, die Stützen haben eine Druckfestigkeit von 30 kp pro cm^2. Noch ein halb mal höher ist die Druckfestigkeit der Binder, die im Achsabstand von 5 Metern das gesamte Dachgerüst tragen. Diese Binder haben eine freitragende Spannweite von 30 Metern und eine Höhe von 2,10 Metern. Natürlich bestehen sie aus Spannbeton, dessen Stahleinlagen vor dem Betonieren durch eine Spannvorrichtung eine sehr hohe Zugvorspannung (bis zu 12 000 kp/cm^2) erhalten. Nach dem Erhärten des Betons wird die Spannvorrichtung gelöst, so daß die hohen Zugspannungen der Stahleinlagen nun als Druckspannung im Beton wirken, die groß genug ist, um die Decke frei zu tragen. Die jungen Bauarbeiter haben diese Binder mitten im Winter auf einer selbsterrichteten Produktionsfläche gefertigt. Für den ersten Binder brauchten sie 16 Stunden, für den letzten nur 6 Stunden. Die beiden Rahmenverschalungen, in die der Beton vergossen wurde, konnten für sämtliche Binder verwendet und das Holz dann zurückgewonnen werden. Innerhalb weniger Tage beförderten zwei Krane die Giganten auf die Stützen.



FORMEL K

auch bei uns



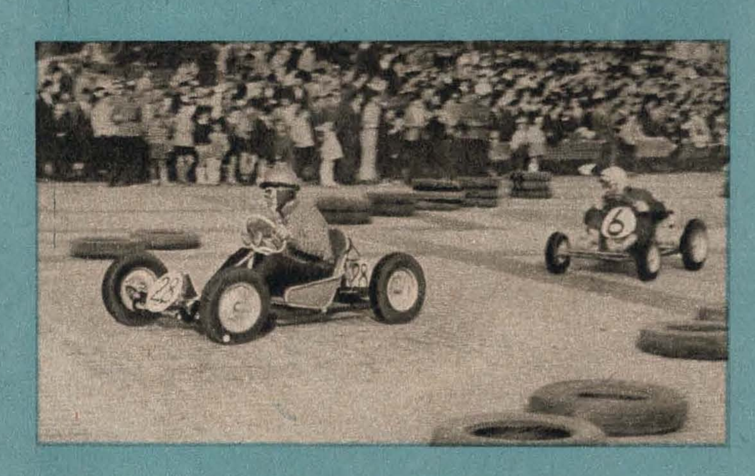


Bereits in der Juli-Ausgabe hat „Jugend und Technik" in Verbindung mit dem Jugendfernsehen des Deutschen Fernsehfunks dazu aufgerufen, Kleinstrenner nach der Formel K zu bauen. In Verbindung mit diesem Aufruf erschienen auch die erste Wettbewerbsausschreibung und Hinweise für den Bau derartiger Fahrzeuge. Diese Bauanleitungen, die im nächsten Heft unserer Zeitschrift fortgesetzt werden, geben als Beispiel die Konstruktion eines K-Wagens unserer polnischen Bruderzeitschrift „Horyzonty techniki" wieder.

Es ist sicher interessant, an dieser Stelle einmal Fotos dieses Wagens, der in einem Warschauer Rennen die Startnummer 28 trug, betrachten zu können, da aus ihnen viele Details, die für den Eigenbau wichtig sind, klar erkennbar werden. Unsere polnischen Freunde teilten uns zu diesen Aufnahmen mit, daß das Musterfahrzeug bei verschiedenen Rennen mehrere zweite und dritte Plätze belegte.

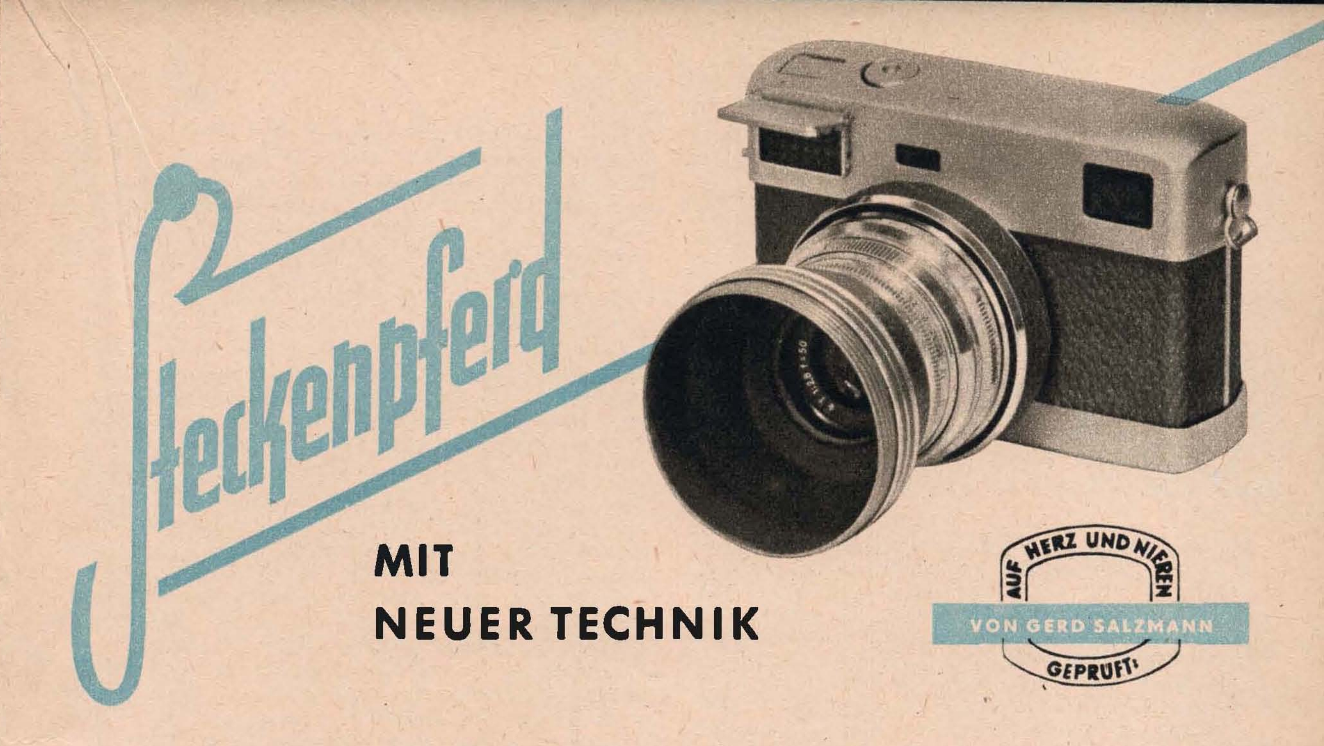


Aus diesen Fotos ist übrigens auch der verhältnismäßig einfache Aufbau der Rennstrecke zu ersehen. Es genügt also ein großer freier Platz, auf dem mit weißer Farbe die Bahn markiert wird. Ausgediente Autoreifen werden ebenfalls zur Markierung herangezogen und dienen gleichzeitig als Unfallschutz bei den in die Strecke eingebauten Schikanen.



Wenn auch in der September-Ausgabe von „Jugend und Technik" die Bauanleitung des polnischen K-Wagens fortgesetzt wird, so würden wir uns doch freuen, an dieser Stelle bereits über die ersten Erfahrungen unserer K-Wagen-Bauer berichten zu können.

Mit bestem Gruß!
K-Mann



Steckenpferd MIT NEUER TECHNIK

AUF HERZ UND NIEREN GEPRÜFT

VON GERD SALZMANN

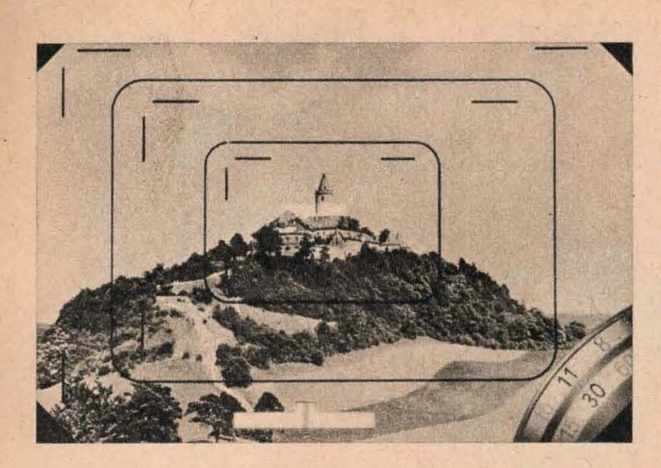
Es wäre müßig, an dieser Stelle darüber eine Diskussion zu entfachen, ob das Fotografieren weit verbreitet sei. Mir ist zwar keine Statistik bekannt, die darüber Auskunft gibt, wieviel Fotoapparate bei unserer Bevölkerung existieren. Wenn ich aber nur einmal meinen Verwandten- und Bekanntenkreis durchgehe, dann möchte ich die Vermutung aussprechen, daß bestimmt 70 Prozent der in unserer Republik vorhandenen Familien ein Fotogerät besitzen. Das Fotogerät ist also ein Steckenpferd geworden, das Millionen Menschen heutzutage reiten. Nun gibt es da natürlich Unterschiede, die einen knipsen fast ausschließlich Erinnerungsbildchen und sind damit zufrieden, während andere, ernsthafte Fotoamateure, zur großangelegten Kamerajagd starten und erst darin ihre Befriedigung sehen. Von den Fotoreportern möchte ich an dieser Stelle gar nichts sagen, denn sie sind ja auf diverses Lichtbildgerät angewiesen, genauso wie der Schuhmacher auf sein Handwerkszeug.

Betrachten Sie, lieber Leser, mal eines Sonntagmorgens die vielen Amateurfotografen, die in Wald und Flur hinausziehen, dann werden Sie erstaunt sein, welche Vielfalt an Fotogerät dabei auf Brust, Schulter oder Rücken mitgeschleppt wird. Man kann wirklich von der Pouva-Start bis zur Praktisix alles finden, was einmal auf unserem Markt angeboten wurde oder zur Zeit im Handel erhältlich ist. Ich will Ihnen aber an dieser Stelle nicht die vielen Erzeugnisse der feinmechanisch-optischen Industrie aufzählen. Nur eines möchte ich feststellen, was jeder aus eigenen Beobachtungen jederzeit bestätigen wird: Ein großer Teil unserer Bürger besitzt ausgesprochen hochwertiges Fotogerät — Praktica, Pentacon und Exakta scheinen zur Massenware degradiert zu sein. Wenn ich mir dann allerdings die Bilder betrachte, die mit diesen schönen Apparaten fabriziert wurden, dann möchte es mir oftmals beinahe ein wenig leid tun um die hochwertige Arbeit, die in die Herstellung der Geräte gesteckt wurde, nur um derartige Fotos zu erzeugen. Wer wollte es andererseits den stolzen Besitzern dieser Apparate verargen, daß sie angesichts ihrer Fotoerzeugnisse recht enttäuscht sind von ihren Kameras. Schon mancher hat geglaubt, daß bei einem guten Apparat auch automatisch gute Bilder zustande kommen. So ist es aber nicht — halt, was sage ich, so war es nicht, muß es richtiger heißen. Eines der neuesten Erzeugnisse auf dem Kamerasektor, bei dem wirklich schon vieles automatisch geht bzw. bei dem man kaum noch Fehler machen kann, habe ich vor kurzem kennengelernt. Es ist die „Werra V", die ich Ihnen nachstehend näher beschreiben möchte.

Auf du und du mit der „Werra V"

Bekanntlich ist die gesamte Werrareihe ein Erzeugnis des weltbekannten VEB Carl Zeiss Jena. Während die ersten Typen der Baureihe, die nach wie vor im Handel erhältlich sind, entweder mit Durchsichtssucher oder aber mit Schnittbildentfernungsmesser bzw. Belichtungsmesser ausgestattet waren, besitzt die „Werra V" einen eingebauten Schnittbildentfernungsmesser und eine Belichtungsautomatik. Damit ist die Werrareihe folgerichtig fortgesetzt worden und zugleich ein Kameratyp entstanden, der höchsten Ansprüchen gerecht wird. Unscharfe Bilder infolge Fehlbelichtung oder falscher Entfernungseinstellung sind fortan durch die „Werra V" ausgeschlossen. Dabei ist das gesamte System doch so einfach gehalten, daß sich noch ein erschwinglicher Preis (530,— DM) für den neuesten Sproß, der den Namen „Werra" trägt, ergibt. Mir war vom früheren Gebrauch her schon die „Werra I b" bekannt. Ich nahm aber an, daß die neue Ausstattung doch einiges Kopfzerbrechen verursachen würde. Zu meinem Erstaunen ging jedoch alles recht glatt, und ich war schon bei den ersten Aufnahmen auf du und du mit der „Werra V". Wenn ich an dieser Stelle behaupten würde, daß die Bedienung dieser Kamera außerordentlich einfach ist, dann wäre das allerdings nur eine Behauptung, die Sie nicht zu glauben brauchen. Besser wird es also sein, wenn ich Ihnen an dieser Stelle einmal kurz die einzelnen Bedienungsvorgänge beschreibe, damit Sie sich selbst ein Urteil bilden können.

Das Einlegen des Films ist ja heute schon weitgehend standardisiert worden. Man nimmt also auch bei der „Werra V" die Kamerarückwand ab, die [illegible] diesem



Fall mit dem Boden des Apparates fest verbunden ist. Eine volle Filmkassette kommt sodann in die linke Spulenhalterung, der Filmanfang wird über die Filmbühne gezogen und in den Schlitz der rechten Aufwickelspule eingeklemmt. Das ist praktisch schon alles. Die Kamerarückwand kann jetzt geschlossen und durch die Rändelmutter am Boden verriegelt werden. Durch wechselweises Betätigen des Schnellaufzuges und des Auslösers werden zwei bis drei Blindaufnahmen gemacht und dann ist die Kamera schußbereit. — Schnell noch an dieser Stelle einiges über den Filmtransport. Die Objektivhalterung jeder Werra ist bekanntlich mit einem kunstlederbezogenen Metallring umgeben, der ein Gewinde besitzt, um die umgedrehte Sonnenblende aufschrauben zu können. Da auch die untere Öffnung der Sonnenblende noch mit einer Deckplatte verschlossen werden kann, ist also das Objektiv der Kamera auch ohne Bereitschaftstasche sehr gut gegen Schmutz und Feuchtigkeit geschützt. Besagter Metallring hat aber noch eine andere Aufgabe, nämlich die, durch kurzes Rechtsdrehen den Filmtransport und das Spannen des Verschlusses zu bewerkstelligen.

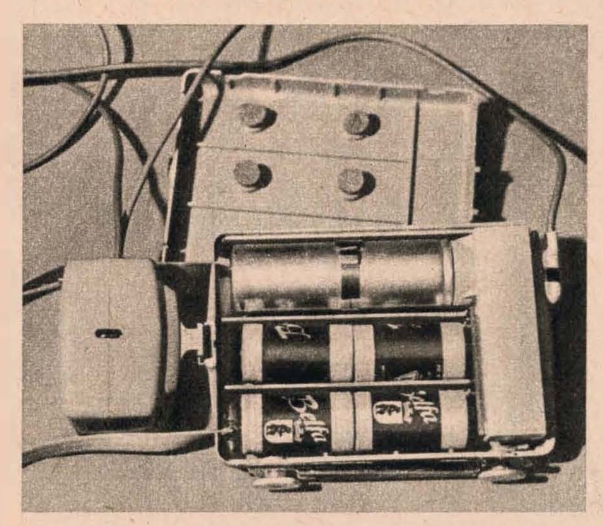
Eben erwähnte ich, daß die „Werra" nach Einlegen des Films aufnahmebereit sei. Das ist natürlich nicht so wörtlich zu nehmen. Was jetzt darüber hinaus noch zu tun ist, hängt unmittelbar mit der automatischen Belichtungsregelung zusammen. Man muß nämlich am unteren Objektivrand einen kleinen Hebel auf die dort eingeprägten Ziffern der verschiedenen Filmempfindlichkeiten einstellen, die in DIN- und ASA-Werten angegeben sind. Durch diese Einstellung wird erreicht, daß eine Blenden-Zeit-Kupplung auftritt, d. h., daß man nunmehr mit dem Lichtwert operiert. Diese Lichtwerteinstellung ist am besten aus der *Abb. oben* ersichtlich. Eingestellt ist hier beispielsweise die Blende 11 und 1/30 s. Den gleichen Lichtwert hätte aber auch Blende 8 mit 1/60 oder auch die Blende 16 mit 1/15 s. Es ist selbstverständlich, daß man innerhalb des Lichtwertes frei wählen kann, je nachdem ob man eine größere Tiefenschärfe oder eine kürzere Belichtungszeit benötigt. Bleibt nun zu diesem Kapitel noch zu erwähnen, daß die Blenden-Zeitwert-Kombination bei der „Werra V" in die rechte untere Ecke des Sucherbildes eingespiegelt wird und dadurch ständig eine Kontrollmöglichkeit vorhanden ist, ohne die Kamera vom Auge nehmen zu müssen. Die richtige Lichtwerteinstellung erhält man nun dadurch, daß man einen kleinen Rasterhebel, der sich am Außenrand des Objektivs befindet, eindrückt und so lange verschiebt, bis in der unteren Aussparung des Sucherbildes ein gut erkennbarer Nachführzeiger in Mittelstellung gebracht wurde. Dieser Nachführzeiger entspricht im Grunde genommen dem eines normalen Belichtungsmessers, nur daß man in diesem Falle nicht eine Skala abzulesen braucht, sondern durch die Änderung der Blenden-Zeitwert-Kombination für eine Übereinstimmung sorgt. Diese Verschiebung der Lichtwerteinstellung bis zur Mittelstellung des Zeigers im Sucherbild ist aber identisch mit der Wahl der richtigen Belichtungszeit und Blende, wie man es bei herkömmlichen Fotoapparaten gewöhnt ist. Nicht zu unterschätzen ist hierbei, darauf möchte ich noch einmal zurückkommen, die Einspiegelung des Lichtwertes mit ihren beiden Nachbarwerten. So ist man jederzeit trotz geruhsamen Anvisierens des Aufnahmeobjekts voll über die Belichtungsmöglichkeit informiert.

Diese kurzen Ausführungen über die sogenannte Belichtungsautomatik mögen genügen. Ich habe mit der „Werra V" wirklich versucht, alle Motive, vor denen normalerweise ein Amateur stehen kann, zu fotografieren. Selbst Aufnahmen bei Sonnenschein auf Schnee fielen zu meiner Zufriedenheit aus. Es ist wohl müßig, an dieser Stelle auf die Grenzen der automatischen Belichtungsregelung eingehen zu wollen. Gewiß wird es viele Begründungen geben, die diesen „Klapperatismus" ablehnen. Ich möchte an dieser Stelle nur soviel festhalten, daß die Belichtungsautomatik, noch dazu in Verbindung mit einem Schnittbildentfernungsmesser, wie es bei der „Werra V" der Fall ist, eine echte Verbesserung des modernen Fotogerätes darstellt. Jeder, der nicht nach dem Geldbeutel, sondern aus Freude am Fotografieren vor der Wahl eines Fotoapparates steht, sollte einmal die Probe aufs Exempel machen. Die „Werra V" wird ihn bestimmt nicht enttäuschen!



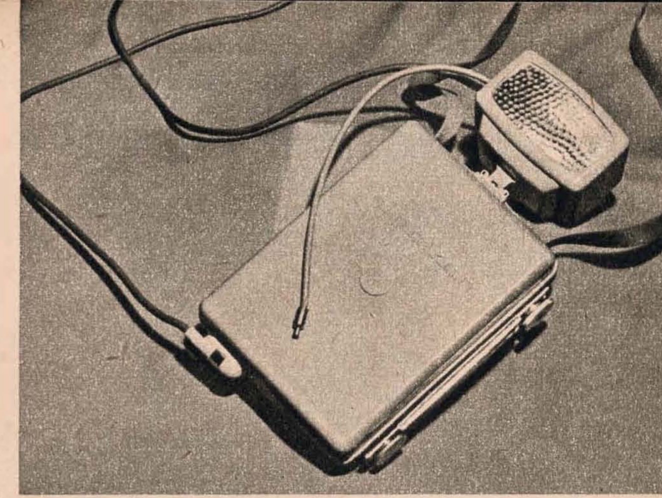
Transistoren-Blitzer „Elgatron“

Gleichzeitig mit der „Werra V“ stand mir das erste in der DDR erzeugte Transistoren-Blitzgerät „Elgatron“ zur Verfügung. Dieser Elektronen-Blitzer, wie derartige Geräte oft genannt werden, wurde vom VEB Elgawa, Plauen, entwickelt und befindet sich bereits im Handel. Blitzgeräte selbst sind ja heute keine Seltenheit mehr, im Gegenteil, sie finden recht zahlreiche Anwendung. und auch der Durchschnittsamateur möchte heute selten auf ein derartiges Gerät verzichten. Aus diesem Grunde entstanden durch die einschlägige Industrie zwei Typen von Blitzgeräten. Während die einen Blitzgeräte eine sehr hohe Lichtleistung aufweisen und oftmals zum Betrieb von zwei Blitzröhren dienen, sind die anderen Blitzer vor allem für den Amateur gedacht. Es ist nur zu verständlich, daß sich der Unterschied zwischen beiden Gerätetypen nicht nur in der Leistung, sondern auch im Gewicht der Geräte bemerkbar macht. Der Berufsfotograf oder Bildreporter wird aber das höhere Gewicht eines Gerätes gern in Kauf nehmen, wenn er weiß, daß er damit in jeder Situation gut ausgeleuchtete Aufnahmen „schießen“ kann. Der Amateur oder Gelegenheitsblitzer hingegen wird vor allem Wert darauf legen, ein möglichst leichtes Gerät zu besitzen, das er jederzeit mit sich führen kann. Er nimmt also die geringere Lichtleistung gern in Kauf, wenn er über die anderen Vorzüge eines derartigen Gerätes verfügen kann. Das Transistoren-Blitzgerät „Elgatron“ ist nun, so möchte ich es einstufen, ein derartiges Gerät, das überwiegend dem Kreis der ernsteren Amateure dient.



Das „Elgatron“-Gerät ist sowohl vom Konstruktionsprinzip als auch in seinem Äußeren eine durchaus moderne Entwicklung, die gleichartigen Modellen des Auslandes kaum nachsteht. Wenn ich mich noch daran erinnere, wie ich vor rund 10 Jahren selber einmal reporterte und dabei den einstigen Vorläufer des „Elgatron“, den „B 100“ durch die Gegend buckelte, dann muß ich mich um so anerkennender über die Neuentwicklung äußern. Bei praktisch gleichgebliebener Leitzahl ist die Masse des Geräts von den ehemaligen 7,5 kg auf rund 1 kg zusammengeschmolzen, und annähernd im gleichen Verhältnis haben sich auch die Abmessungen des Gerätes geändert. Hinzu kommen noch einige technische Details, die die Verwendung des heutigen Gerätes gegenüber dem früheren erheblich verbessern. So wird zum Beispiel der Reflektorkopf des „Elgatron“, der einen Ausleuchtwinkel von etwa 65° erreicht, durch einen Aufsteckschuh auf dem Gehäuse des Blitzgerätes gehalten. Mit seinem Fuß kann er also auf viele heute gebräuchliche Kameratypen aufgesetzt werden. Für alle anderen Kameras ist noch eine Halteschiene seitlich am Gehäuse angeschraubt, die mit wenigen Handgriffen an eine Kamera anzusetzen ist und dann den Reflektorkopf halten kann. Einfach und dennoch praktisch ist auch das Plastband, das als Schultergurt für das Gerät verwendet wird. Leider hat dieser Schultergurt jedoch keinen Filzunterleger, der recht brauchbar wäre, um ein Abrutschen des Gurtes von der Schulter zu verhindern.

Mit „WERRA V“ und „ELGATRON“



Es würde an dieser Stelle wohl zu weit führen, wollte ich den gesamten technischen Aufbau des „Elgatron“ erläutern. An dieser Stelle sollen ja vielmehr Hinweise auf die Benutzung der besprochenen Geräte gegeben werden bzw. das Urteil über sie gefällt werden. Sei deshalb nur noch gesagt, daß das Gerät mit vierMonozellen geladen wird. Mit einer derartigen Ladung ist je nach Qualität der verwendeten Stabelemente von mir eine Blitzzahl von 70 bis 120 registriert worden. Wenn vom Werk eine durchschnittliche Blitzzahl von 100 angegeben wird, so ist das also völlig berechtigt. So zufrieden man also mit der Masse als auch mit den Leistungen des Gerätes allgemein sein kann, so muß ich doch noch die Blitzfolge kritisieren. Sie liegt mit einem Abstand von 10 bis 15 s viel zu hoch. Erfahrungsgemäß ist eine Blitzfolge von 5 bis 7 s notwendig. Ob sich nun allerdings in dieser Beziehung in naher Zukunft etwas ändern wird, kann ich nicht sagen.

Soviel steht allerdings fest, das Transistoren-Blitzgerät „Elgatron“, wie es heute für 320,— DM im Handel erhältlich ist, hat mir bei meinen Probeaufnahmen viel Freude gemacht. In Verbindung mit der „Werra V“ (530,— DM) habe ich für kurze Zeit ein sehr angenehmes „Gespann“ zur Verfügung gehabt, das in hervorragendem Maße die Fortschritte unserer Fotoindustrie unter Beweis stellt.



Der stählerne Maulwurf

Von Dipl.-Ing. J. TURSKI
und Dipl.-Ing. J. SZACIKOWSKI

Von jeher mühen sich die Menschen, Wege zu finden, schwere Arbeiten zu erleichtern und sie wirtschaftlich auszuführen.

Vor allem die Bodenbearbeitung wird noch vielfach mit schwerer Handarbeit oder wenig rentablen Maschinen durchgeführt.

In letzter Zeit wurden jedoch durch den Erfindergeist des polnischen Konstrukteurs Wiktor Zinkiewicz erstaunliche Erfolge erzielt. Er schuf ein verblüffend einfaches, sich selbst in Bewegung setzendes und von selbst arbeitendes Schlaggerät. In sehr kurzer Zeit und bei niedrigen Herstellungskosten können mit ihm unterirdische Kanäle (Durchschlagsbohrungen) geschaffen werden, durch die man diverse Rohr- und Kabelleitungen ziehen kann. Es werden zwar schon vielfach automatisch arbeitende Spezialmaschinen für die Bodenbearbeitung eingesetzt, aber diese sind in ihrer Herstellung noch zu teuer.

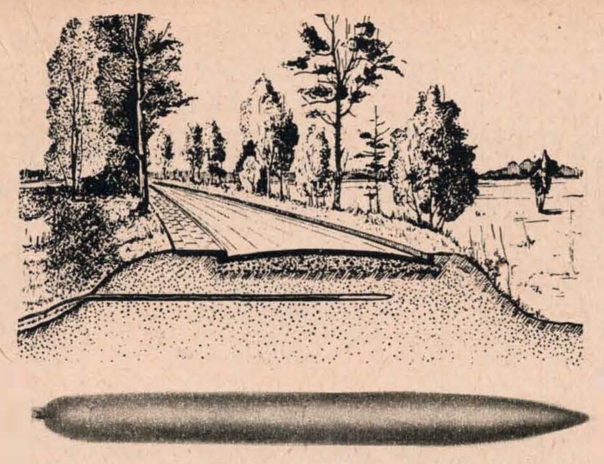
Das Bodenbohrgerät „KRET“ ist die erste Erfindung auf diesem Gebiet, die in der ganzen Welt großes Aufsehen erregt hat und durch Patente in fast allen Ländern der Erde gesichert ist.

Das Durchschlagsbohrungsgerät „KRET“ (Maulwurf) Typ 88 ZC ist zum Durchschlagen von geradlinigen, horizontalen oder geneigten Bohrungen bestimmt. Es findet Anwendung beim Verlegen von elektrischen und Telefonkabeln, von Gas-, Wasser-, Kanalisations- und Druckluftleitungen unter Straßen, Autobahnen, unter Flugzeugstartbahnen, unter Camping- und Hotelgelände, im Bergbau zum Lüftungs- und Rettungszweck usw.

Der Einsatz des „KRET“-Gerätes erspart kostspielige, zeit- und geldraubende Arbeiten, wie: das Abreißen von Straßendecken, des Bahnoberbaus, Ausführung von provisorischen Unterführungen und die damit verbundenen Instandhaltungsarbeiten.

Die Ausführungsart und die erzielten Ergebnisse bei der Durchführung der oben erwähnten Arbeiten unter Anwendung des „KRET“-Geräts im Vergleich mit den bisher angewandten Arbeitsmethoden zeugen von der Überlegenheit der neuen Erfindung.

Die technischen Vorteile bestehen in der Erhöhung der Wirtschaftlichkeit, die sich aus dem Tempo der Durchführung der Arbeiten, dem Ausbleiben von Verkehrsstörungen, der Betriebssicherheit und der Einsparung



Das „Kret"-Gerät wird in zwei Ausführungen geliefert, in der geraden Form, wie sie hier gezeigt ist, und in einer kurvenförmigen, wie es unser linkes Bild und die Zeichnung darstellen.

Unten rechts: Das „Kret"-Gerät mit Einstellbock beim Durchschlagen eines steinigen Erdbodens.

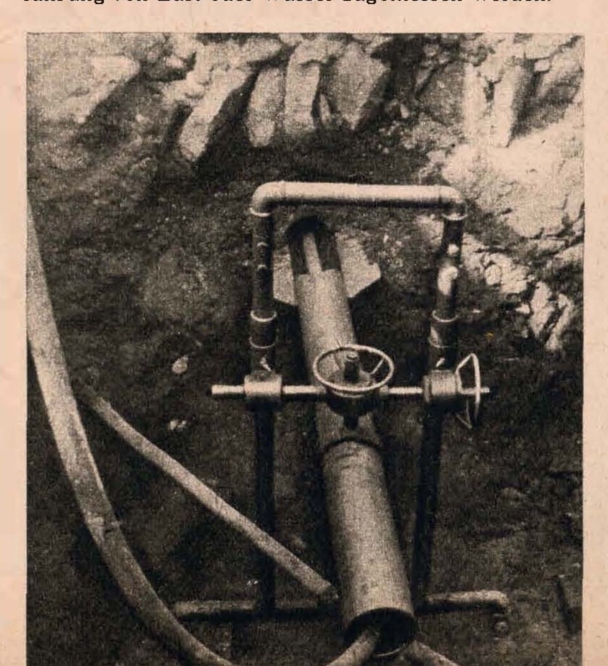
TECHNISCHE DATEN

Außendurchmesser des Geräts	80 mm
Je nach Bedarf kann der ø der Durchschlagsbohrung erweitert werden (Sonderausführung) bis auf etwa 150 mm	
Länge des Geräts	1300 mm
Länge des Geräts mit angebrachtem kegelförmigem Endstück	1700 mm
Masse des Geräts	29 kg
Betriebs-Luftdruck	6 at
Luftverbrauch	etwa 2 m³/min
Innendurchmesser der Druckluftleitung	19 mm
Anzahl der Schlagkolben-Hübe	470/min
Arbeitsgeschwindigkeit – je nach der Bodenbeschaffenheit und nach dem Druck am Einlaß und am Auspuff	bis 42 m/h
Länge der ausgeführten Bohrungen über	50 m

einer großen Anzahl der heute so schwer aufzubringenden Arbeitskräfte ergibt.
Die ökonomischen Vorteile bei der Anwendung des „KRET"-Gerätes sind derartig groß, daß selbst bei einer Zerstörung oder einem Verlust des Gerätes das vom Verbraucher getragene Risiko verschwindend klein ist.
Es werden Versuche durchgeführt, um das Gerät auch auf weiteren Gebieten mit Erfolg einzusetzen. So auf dem Gebiet der Geologie der Erde und des Meeresgrundes, der Geophysik, der Bergung gesunkener Schiffe, im Grubenrettungswesen und dergleichen mehr.
Die Ausführung eines geradlinigen, runden Kanals mit einem Durchmesser von etwa 90 mm und in einer Länge bis zu 30 m wird als normale Durchschlagsbohrung betrachtet.
Das „KRET"-Gerät kann mit einem kegelförmigen Endstück ausgestattet werden, welches die Erweiterung des Durchmessers der Durchschlagsbohrung bis auf 150 mm ermöglicht.
Spezielle Vorrichtungen ermöglichen dem Gerät das Schleppen von Rohren mit einem Durchmesser von 2" und 4".

Konstruktion und Wirkungsprinzip

Das Gerät ähnelt einem Artilleriegeschoß von 90 mm Durchmesser, das ein langgezogenes Vorderteil aufweist. Der im Innern des Körpers frei schwingende Kolben erfüllt die Rolle eines Schlaghammers, indem er gegen das Vorderteil des Gerätes anschlägt, das als Amboß wirkt und dadurch dem „KRET" ermöglicht, in den Erdboden hineinzustoßen.
Während des Durchschlagens wirft das „KRET"-Gerät die Erde nicht nach rückwärts, es drückt sie — wie ein gerammter Pfahl — zur Seite und bildet auf diese Weise ein festes Gewölbe der Durchschlagsbohrung.
Der auf das Gerät in der zur Bewegung entgegengesetzten Richtung wirkende Rückschlageffekt wird durch die gegen den Boden wirkende Reibungskraft des Gerätkörpers ausgeglichen.
Der Rückschlag ist ganz unwesentlich, so daß das Vorwärtsdringen selbst in lockerem Boden möglich ist.
Der Antrieb erfolgt durch Druckluft. In der Druckluftleitung ist in einem Abstand von 30 cm — von der Verschlußkappe des Geräts an gerechnet — ein Druckluftanlasser eingebaut. Diese Einrichtung erlaubt das Ingangsetzen des Geräts von einer in jeder beliebigen Entfernung gelegenen Druckluftquelle. Ebenso dient sie zum Anhalten des im Boden sich bereits durchschlagenden Geräts, zum Beispiel zwecks Anschlusses von weiteren Rohrabschnitten an das mitgeschleppte Rohr.
Zwecks Erleichterung der Einführung des Geräts in den Boden und Einstellung seiner Achse in der Senkrechtebene wird der sogenannte Einstellbock verwendet.
Die Einstellung der Achse des „KRET"-Geräts in der Horizontalebene auf einen bestimmten Punkt der Durchschlagsbohrung wird mittels einer speziellen Zielvorrichtung durchgeführt. Falls keine hohe Genauigkeit verlangt wird, kann das Einführen des „KRET"-Geräts in den Boden und das Einstellen ohne Anwendung der oben angeführten zusätzlichen Vorrichtung erfolgen. In diesem Falle wird das Gerät auf einen Podest beziehungsweise auf ein Gerüst gelegt und seine Achse in der Vertikalebene mit Hilfe einer Wasserwaage und in der Horizontalebene auf einen bestimmten Punkt mit Hilfe von 2 Senkloten und Meßstangen eingestellt.
Sobald es etwa 40 bis 60 cm tief in den Boden eingedrungen ist, müssen diese Einstellarbeiten zu Kontrollzwecken wiederholt werden.
Der Einsatz des „KRET"-Geräts verlangt nur ein Vorhandensein einer Druckluftquelle. Keine zusätzlichen Vorrichtungen noch irgendwelche Materialien werden benötigt.
Diesem Umstande kann große Bedeutung speziell bei Rettungsarbeiten, bei dringendem Bedarf einer Zuführung von Luft oder Wasser zugemessen werden.



Neuzeitliche Gesteinszertrümmerung

Von Dipl.-Ing. MICHALZIK

Mit der Erfindung des Schießpulvers durch den Mönch Berthold S c h w a r z um das Jahr 1300 begann ein neuer Zeitabschnitt in der menschlichen Geschichte. Ausgehend von den ersten Anfängen wurde die Schieß- oder Sprengtechnik im Laufe der Jahrhunderte bedeutend weiterentwickelt und fand in der Industrie wie auch für Kriegszwecke einen vielfältigen Anwendungsbereich.

Im Bergbau erlangte die Schießtechnik sehr große Bedeutung. Das Auffahren von Strecken, das Herstellen von Schächten, die Gewinnung von Erz, Kali und Steinsalz erfolgt in der Regel durch Schießarbeit. Und eng damit ist auch die Bohrtechnik verbunden. Man verfolgt dabei zwei Ziele:

1. Loslösung von Gestein und Mineralien aus dem festen Gebirgsverband.
2. Die aus dem Gebirgsverband herausgelösten Gesteine und Mineralien fallen teilweise in sehr großen Stücken an. Um ein lade- und transportfähiges Material (bergmännisch: Haufwerk) zu erhalten, müssen die großen Stücke nachzerkleinert werden (Sekundärzerkleinerung).

Doch die Härte mancher Gesteine und Mineralien grenzt an die Härte der Schneid- und Schlagwerkzeuge der Bohrmaschinen, so daß das Bohren in harten Gesteinen und Mineralien einen großen Material-, Energie- und Zeitaufwand erfordert.

Man sucht deshalb ständig neue, wirtschaftliche Verfahren, um die genannten Aufgaben zu erfüllen. Bei diesen neuen, interessanten Methoden der Zertrümmerung von Gesteinen und Erzen, die bis heute bekannt geworden sind, handelt es sich allerdings noch um Versuche, die noch keinen endgültigen Abschluß gefunden haben.

Gesteinszerstörung durch Ultraschall

Eine der neuen Methoden ist die Gesteinszerstörung durch Ultraschall.[1]

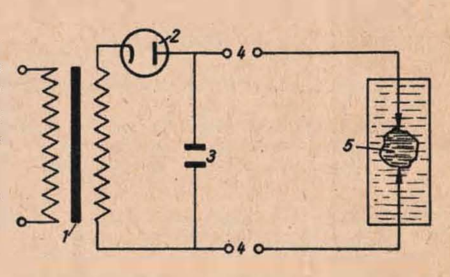


Abb. 2
Schema einer Anlage für die elektrohydraulische Zerkleinerung harter Gesteine

Die Anwendung des Ultraschalls für industrielle Zwecke und in der Medizin ist seit langem bekannt. Im Jahre 1955 unternahmen sowjetische Wissenschaftler Versuche, um den Ultraschall zur Zerstörung sehr harter Gesteine im Bergbau auszunutzen (*Abb. 1*).

Zur Erzeugung der Ultraschallschwingungen wurde ein magnetostriktiver Schwinger benutzt, dem folgendes Prinzip zugrunde liegt: Bringt man einen Stab aus ferromagnetischem Stoff in ein magnetisches Feld, so erfährt der Stab eine Längenänderung, die in einer Verlängerung oder Verkürzung bestehen kann (Magnetostriktion). Beim magnetostriktiven Schwinger wird ein Nickeleisenstab durch hochfrequente Wechselströme magnetisiert und erfährt durch das magnetische Wechselfeld periodische Längenänderungen der gleichen Schwingungszahl. Die elastischen Schwingungen des Stabes werden als Ultraschallwellen abgestrahlt. In Luft werden Ultraschallwellen stark absorbiert. Unter Wasser aber lassen sich Ultraschallwellen gut bündeln, und man erreicht örtliche Drücke von etwa 120 at.

Die von den Wissenschaftlern verwendete Versuchsanordnung geht aus *Abb. 1* hervor. Das eigentliche Werkzeug, der Schlagbolzen (1), befindet sich ebenso wie das zu zer-

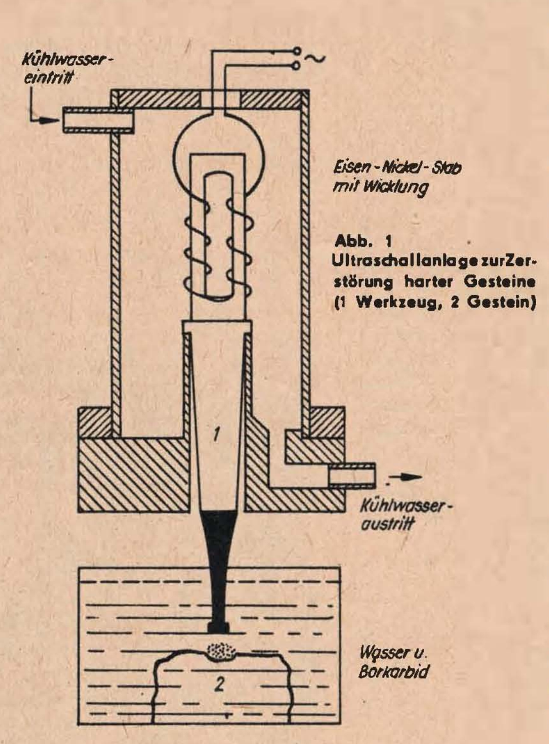


Abb. 1
Ultraschallanlage zur Zerstörung harter Gesteine (1 Werkzeug, 2 Gestein)

[1]) Unter Ultraschall versteht man Schallwellen mit Schwingungen oberhalb der Hörgrenze des menschlichen Ohres. Das sind also Schwingungen über 16 000 Hertz (1 Hz = 1 Schwingung in 1 s).

leicht verständlich

störende Gestein (2) im Wasser. Dem Wasser hat man zur Erhöhung der zerstörenden Wirkung eine abrasive[2]) Substanz (Borkarbid, Aluminiumoxyd, Siliziumoxyd) zu gesetzt. Der mit Ultraschallfrequenz schwingende Schlagbolzen überträgt die Schwingungen auf die Flüssigkeit, diese wiederum auf das Gestein. Die Schallenergie bewirkt eine Zerstörung des Gesteins.
Wie die Versuche zeigten, lassen sich härteste Gesteine wie z. B. Granit und Quarzit bohren und schneiden. Jedoch ist die Zerstörungsgeschwindigkeit sehr klein, und man erreicht noch nicht die Werte, die man mit den gebräuchlichen Verfahren erzielt.
In den USA hat man für Erdölbohrungen den Infraschall (Infraschall = Schallwellen unterhalb der Hörgrenze des menschlichen Ohres, Schwingungen unter 16 Hz) an Stelle des Ultraschalls ausgenutzt. Man erreichte bei Versuchen Bohrgeschwindigkeiten von 122 m/h. Damit übertraf man alle bisher bekannten Ergebnisse.

Die elektrohydraulische Gesteinszerstörung

Bei diesem Verfahren wird folgende Erscheinung ausgenutzt: Wird eine Flüssigkeit in sehr kurzer Zeit auf elektrischem Wege zerrissen, so entsteht ein starker hydraulischer Schlag. Diese Schläge rufen bei richtiger Aufeinanderfolge Kavitationsstöße[3]) mit Drücken von mehreren 100 at hervor, die das feste Gestein in der Umgebung des elektrischen Funkens zerstören. Den grundsätzlichen Aufbau einer Anlage für die elektrohydraulische Zerkleinerung fester Gesteine zeigt *Abb. 2.* Über

[2]) Abrasiv (lat.) — abschabend, abschleifend.

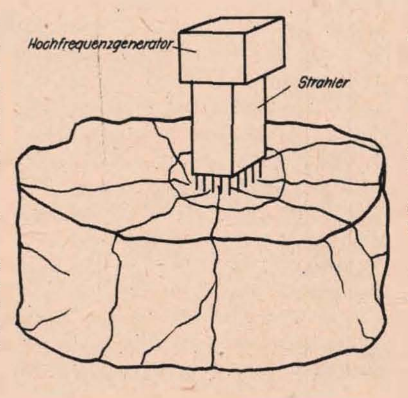
[3]) Unter Kavitation versteht man die Erscheinung, daß sich in einer Flüssigkeit bei genügend großen Zugspannungen Hohlräume bilden, die dann im nächsten Augenblick wieder mit großer Heftigkeit zusammenstürzen.



Abb. 3 Kondensatormethode

einen Transformator (1) wird der Strom einem Hochspannungsgleichrichter (2) zugeführt. In einer Batterie von Kondensatoren (3) wird die elektrische Energie gespeichert. Damit eine Entladung der Kondensatoren erst bei einer bestimmten Lademenge an Energie erfolgt, ist eine Funkenstrecke (4) eingebaut. Während der Entladung ist der Stromkreis geschlossen, und die Flüssigkeit, in der sich das zu zerstörende Gestein (5) befindet, wird kurzzeitig von einem elektrischen Lichtbogen zerrissen. Es treten die Wirkungen auf, wie sie anfangs geschildert wurden. Die Versuche zeigten, daß eine Gesteinszerstörung durch den elektrohydraulischen Effekt grundsätzlich möglich ist, jedoch wird der Einsatz des Verfahrens nur für Spezialaufgaben erfolgen.

Abb. 4 Ultrahochfrequenzmethode



Sekundärzerkleinerung nach dem Hochfrequenzverfahren

Gesteine und Erze setzen sich aus verschiedenen Mineralbestandteilen mit unterschiedlichen Wärmeausdehnungszahlen[4]) zusammen.
Wird nun ein Gestein oder ein Erz örtlich erwärmt, so werden innerhalb der erwärmten Zone infolge der unterschiedlichen Wärmeausdehnungszahlen und auch zwischen erwärmter und nicht erwärmter Zone Spannungen auftreten. Erfolgt eine sehr starke Erhitzung, so werden die Spannungen so groß, daß die Festigkeit der Gesteine bzw. der Erze überschritten wird und eine Zerstörung derselben erfolgt. Diesen Effekt nutzten sowjetische Wissenschaftler aus.
Um eine starke örtliche Erwärmung zu erreichen, verwendete man hochfrequente Ströme und entwickelte verschiedene Verfahren. Die Versuche begannen im Jahre 1953. Bei dem ersten Verfahren handelte es sich um die sogenannte Kondensatormethode *(Abb. 3).* In einer bestimmten Entfernung vom Gestein

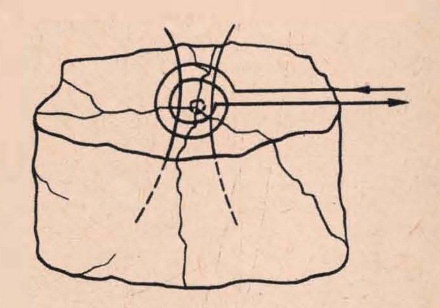


Abb. 5 Hochfrequenz-Magnet-Methode

sind zwei Metallplatten eines Kondensators, der an eine Hochfrequenzstromquelle (0,5 . . . 50 MHz) mit einer Spannung von 10 000 . . . 14 000 V angeschlossen ist, angebracht.
Das elektrische Hochfrequenzfeld, das durch den Luftzwischenraum wirkt, ruft eine örtliche Erwärmung und damit Ausdehnung des Gesteins unter den Metallplatten hervor, was zur Zerstörung der Gesteinsstücke führt.
Bei diesem Verfahren ist die Energieaufnahme der Gesteine sehr gering. Das hat eine geringe Erwärmung und damit eine kleine zerstörende Wirkung zur Folge. Daher

[4]) Die Wärmeausdehnungszahl gibt an, um wieviel sich ein Körper von 0 °C bei Erwärmung um 1 °C ausdehnt.

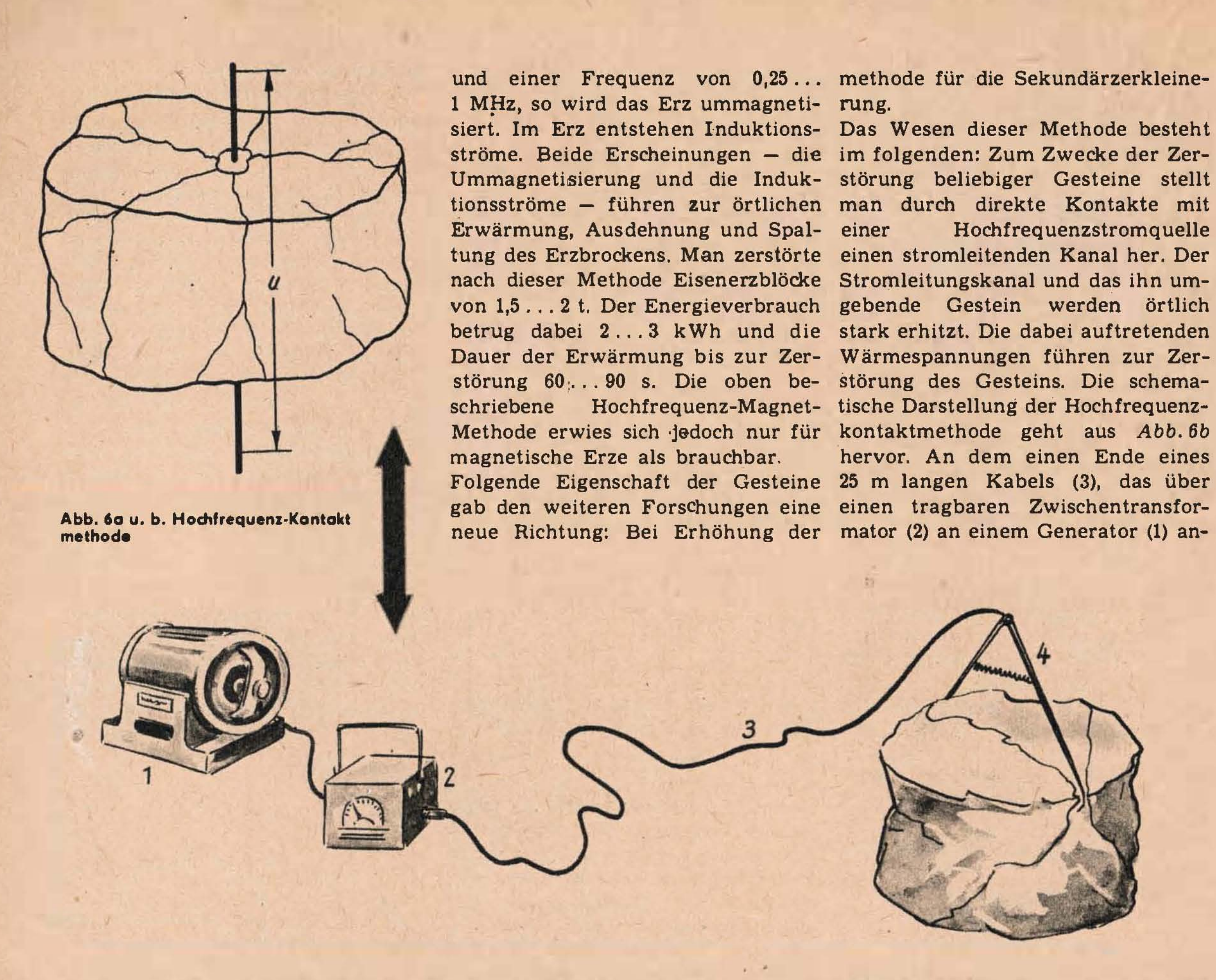


Abb. 6a u. b. Hochfrequenz-Kontakt methode

suchte man nach neuen Wegen und entwickelte die Ultrahochfrequenzmethode (*Abb. 4*). Bei dieser Methode handelt es sich um einen Hochfrequenzstrahler, der elektromagnetische Schwingungen von 3000 MHz aussendet.

Ein Strahl elektromagnetischer Wellen wird auf das Gestein gerichtet, und die Energie der Wellen setzt sich in Wärmeenergie um. Die Erhöhung der Frequenz um das 60fache beschleunigt zwar den Erwärmungsvorgang, aber die Tiefe der Durchwärmung verringert sich bedeutend. Im Verlauf der Versuche stellte sich heraus, daß die Zerstörung der Gesteinsproben hauptsächlich an der Oberfläche geschieht und nicht die erwünschten Ergebnisse brachte.

Man forschte weiter. Es entstand als drittes Verfahren die Hochfrequenz-Magnet-Methode zur Zerstörung fester Eisenerze (*Abb. 5*). Um eine örtliche Erwärmung zu erreichen, befindet sich in bestimmter Entfernung vom Erzbrocken eine Stromspule. Schickt man durch die Spule Strom in der Größenordnung von 1000 A und einer Frequenz von 0,25 ... 1 MHz, so wird das Erz ummagnetisiert. Im Erz entstehen Induktionsströme. Beide Erscheinungen — die Ummagnetisierung und die Induktionsströme — führen zur örtlichen Erwärmung, Ausdehnung und Spaltung des Erzbrockens. Man zerstörte nach dieser Methode Eisenerzblöcke von 1,5 ... 2 t. Der Energieverbrauch betrug dabei 2 ... 3 kWh und die Dauer der Erwärmung bis zur Zerstörung 60 ... 90 s. Die oben beschriebene Hochfrequenz-Magnet-Methode erwies sich jedoch nur für magnetische Erze als brauchbar.

Folgende Eigenschaft der Gesteine gab den weiteren Forschungen eine neue Richtung: Bei Erhöhung der Gesteinstemperatur erhöht sich sehr schnell die elektrische Leitfähigkeit. Den gleichen Effekt erreicht man durch Erhöhung der Spannung bzw. Frequenz.

Unter dem Einfluß einer Hochfrequenzspannung (U = 1 ... 10 kV), die zwischen zwei Punkten des Gesteins angelegt wird (*Abb. 6a*), erhöht sich die Temperatur des Gesteins zwischen den Kontakten, was eine Senkung des Gesteinswiderstands hervorruft und zur Erhöhung der Stromstärke führt. Damit steigt die Erwärmung des Gesteins, was wiederum zu einer noch größeren Senkung des Widerstandes zwischen den Kontakten führt. Es entsteht unter Einwirkung der Hochfrequenzspannung im Gestein ein lawinenartiges Anwachsen der Leitfähigkeit und der Stromstärke. Dieser Vorgang wird durch die Bildung eines glühenden Stromleitungskanales im Gestein beendet. Es tritt der sogenannte „Wärmedurchschlag“ auf. Die in den Voruntersuchungen erzielten Ergebnisse ermöglichten die Entwicklung der Hochfrequenzkontaktmethode für die Sekundärzerkleinerung.

Das Wesen dieser Methode besteht im folgenden: Zum Zwecke der Zerstörung beliebiger Gesteine stellt man durch direkte Kontakte mit einer Hochfrequenzstromquelle einen stromleitenden Kanal her. Der Stromleitungskanal und das ihn umgebende Gestein werden örtlich stark erhitzt. Die dabei auftretenden Wärmespannungen führen zur Zerstörung des Gesteins. Die schematische Darstellung der Hochfrequenzkontaktmethode geht aus *Abb. 6b* hervor. An dem einen Ende eines 25 m langen Kabels (3), das über einen tragbaren Zwischentransformator (2) an einem Generator (1) angeschlossen ist, befindet sich das Arbeitsinstrument (4). Das Arbeitsinstrument wirkt wie eine Zange und die eisernen Spitzen der Zange bilden die Kontakte. Die Entfernung zwischen den Kontakten kann bis zu 120 cm betragen. Die Zange wird durch eine Feder zusammengezogen. Die Spannung an den Kontakten betrug bei den Versuchen 1000 ... 1200 V und der Anfangsstrom bis zur Bildung des stromleitenden Kanals 10 ... 20 A. Nach 1 ... 10 s trat der Wärmedurchschlag ein, der Strom erhöhte sich bis auf 60 ... 80 A. Nach einer Zeitdauer von 10 ... 180 s wurde der Probekörper durchschnittlich in 3 ... 5 Teile zersprengt.

Da die Laboratoriumsversuche erfolgreich verliefen, wurden die Versuche auch unter Betriebsverhältnissen durchgeführt. Dabei zerstörte man Erzblöcke von 0,5 ... 10 t mit Erfolg. Sehr interessant ist eine Schlußfolgerung, zu der die Wissenschaftler gelangt sind. Je schwieriger ein Gestein oder Erz mechanisch zu zerstören ist, desto leichter läßt es sich auf elektrophysikalische Weise zerstören.

Einheiten der Mechanik

(Fortsetzung)

Von DR. ERNA PADELT

6. Lektion bei Gramm und Millimeter

g) Druck

Als Druck bezeichnet man den Quotienten aus Kraft und Fläche. Kohärente Einheit des Drucks ist das Newton/Quadratmeter (N/m^2), es ist der Druck, den eine gleichmäßig verteilte Kraft von 1 N auf die Fläche 1 m^2 ausübt (1 N/m^2 = 1 $kg/m^2 \cdot s^2$).

Auch hier sind außerdem alle Einheiten zulässig, die als Quotient aus einer zulässigen Krafteinheit und einer zulässigen Flächeneinheit gebildet werden. Dazu gehören z. B. kp/cm^2, dyn/mm^2, $N/\mu m^2$.

In der Meteorologie, insbesondere in der Klimatologie, wird zur Angabe des Luftdruckes (z. B. in der Wettervorhersage) das Bar (bar) bevorzugt.

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ N/m}^2.$$

Vielfache und Teile werden mit den gesetzlichen Vorsätzen gebildet, von denen Millibar (mbar) und Mikrobar (mybar) die gebräuchlichsten sind, letzteres besonders in der Akustik. Zur Angabe des Druckes von Gasen dient die technische Atmosphäre (at)

$$1 \text{ at} = 1 \text{ kp/cm}^2,$$

deren zehnter Teil wird als Meter Wassersäule (mWS), deren tausendster Teil als Zentimeter Wassersäule (cmWS) und deren zehntausendster Teil als Millimeter Wassersäule (mmWS) bezeichnet. Angaben in anderen Flüssigkeitssäulen (z. B. früher mm Hg für den Luftdruck) sind nicht statthaft.

Eine weitere Druckeinheit ist die physikalische Atmosphäre (atm)

$$1 \text{ atm} = 101\,325 \text{ N/m}^2.$$

Der 760ste Teil davon heißt Torr (Torr), früher als der Druck definiert, den eine Quecksilbersäule von 1 mm Höhe und der bei 0 °C unter 45° geografischer Breite herrschenden Fallbeschleunigung ausübt. Vom Torr dürfen Vielfache und Teile mit gesetzlichen Vorsätzen gebildet werden. Die Druckbereiche unterhalb von 1 Torr werden Millitorrbereich und Mikrotorrbereich genannt; dies gilt namentlich für die Vakuumtechnik.

Die Unterscheidung von sog. Überdruck, d. h. mehr als 1 at, und Unterdruck, weniger als 1 at, und von absolutem Druck durch Anhängen von Indizes an das Kurzzeichen at ist nach der Tafel der gesetzlichen Einheiten nicht zulässig. Solche Angaben können z. B. in der Form erfolgen:

ein Überdruck Pü von ... at,
besser ... kp/cm^2,
absoluter Druck Pa von ... at,
Unterdruck Pu von ... at.

Die Unterteilung des Vakuumgebietes nach Grob-, Fein-, Hoch- und Höchstvakuum wird zugunsten der Torrbereichseinteilung aufgegeben, da diese nicht nur international verständlich ist, sondern auch beliebig in jeder Richtung erweitert werden kann.

Zwischen den gesetzlichen Druckeinheiten bestehen folgende Beziehungen (Tab. 1):

Tab. 1	N/m^2	bar	at	atm	Torr	mm WS
1 N/m^2	1	10^{-6}	$1{,}020 \cdot 10^{-5}$	$0{,}987 \cdot 10^{-5}$	$0{,}750 \cdot 10^{-2}$	$1{,}020 \cdot 10^{-1}$
1 bar	10^5	1	1,020	0,987	750,062	$1{,}020 \cdot 10^{-4}$
1 at	$9{,}806 \cdot 10^4$	0,981	1	0,986	735,559	10^4
1 atm	$1{,}013 \cdot 10^5$	1,013	1,033	1	760	$1{,}033 \cdot 10^4$
1 Torr	$1{,}333 \cdot 10^2$	$1{,}333 \cdot 10^{-3}$	$1{,}360 \cdot 10^{-3}$	$1{,}316 \cdot 10^{-3}$	1	$1{,}360 \cdot 10$
1 mm WS	9,806	$9{,}806 \cdot 10^{-5}$	10^{-4}	$0{,}968 \cdot 10^{-4}$	$0{,}736 \cdot 10^{-1}$	1

h) Arbeit, Energie und Wärmemenge

Für Arbeit, Energie und Wärmemenge stehen als kohärente Einheiten gleichwertig nebeneinander: Joule (J), Newtonmeter (Nm) und Wattsekunde (Ws). Außerdem gelten alle Produkte aus einer zulässigen Krafteinheit und einer zulässigen Längeneinheit sowie aus einer zulässigen Leistungseinheit und einer zulässigen Zeiteinheit als gesetzlich. Es gehören u. a. dazu: kpm, Wh, kWh, Nh, pcm,. Zusätzlich sind auch noch das Erg (1 erg = 10^{-7} J) und die Kalorie (1 cal = 4,1868 J) zulässig, von denen Vielfache und Teile mit gesetzlichen Vorsätzen gebildet werden dürfen.

Die Pferdestärkestunde ist nicht in der „Tafel" angegeben; denn die Leistungseinheit PS darf nur noch bedingt benutzt werden.

Zwischen den gesetzlichen Einheiten bestehen folgende Beziehungen: siehe Tabelle 2.

Tab. 2	J, Nm, Ws	kcal	kWh	erg	kpm	(PSh)
1 J = 1 Nm = 1 Ws	1	$0{,}239 \cdot 10^{-3}$	$2{,}778 \cdot 10^{-7}$	10^7	$1{,}020 \cdot 10^{-1}$	$3{,}777 \cdot 10^{-7}$
1 kcal	$4{,}187 \cdot 10^3$	1	$1{,}1163 \cdot 10^{-3}$	$4{,}187 \cdot 10^{10}$	$4{,}269 \cdot 10^2$	$1{,}581 \cdot 10^{-3}$
1 kWh	$3{,}6 \cdot 10^6$	860	1	$3{,}6 \cdot 10^{13}$	$3{,}671 \cdot 10^5$	1,360
1 erg	10^{-7}	$2{,}390 \cdot 10^{-11}$	$2{,}778 \cdot 10^{-14}$	1	$1{,}020 \cdot 10^{-8}$	$3{,}777 \cdot 10^{-14}$
1 kpm	9,806	$2{,}343 \cdot 10^{-3}$	$2{,}724 \cdot 10^{-6}$	$9{,}806 \cdot 10^7$	1	$3{,}704 \cdot 10^{-6}$
(1 PSh)	$2{,}648 \cdot 10^6$	$6{,}326 \cdot 10^2$	$7{,}355 \cdot 10^{-1}$	$2{,}648 \cdot 10^{13}$	$2{,}7 \cdot 10^5$	1

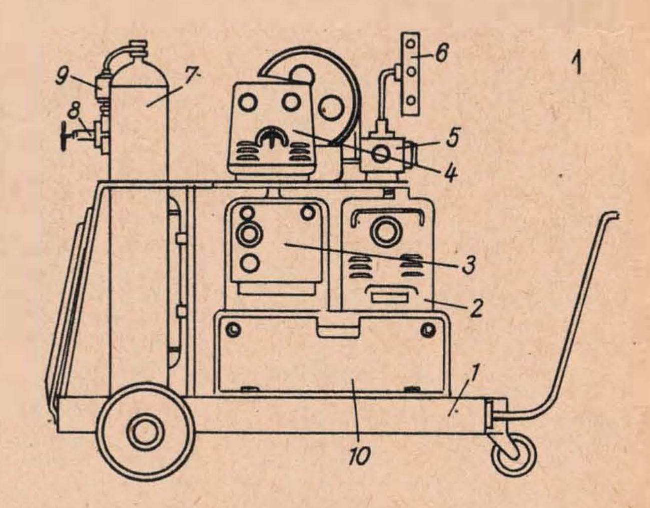
Es ist im allgemeinen üblich, mechanische Arbeit nach Joule oder nach Kilopondmeter, elektrische Arbeit nach Kilowattstunden, Wärmemengen nach Kalorien bzw. nach Kilokalorien zu messen.

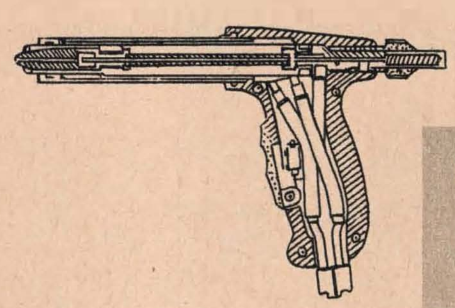
Wertvolle Verbesserungen

Transportable CO_2 Schweißeinrichtung

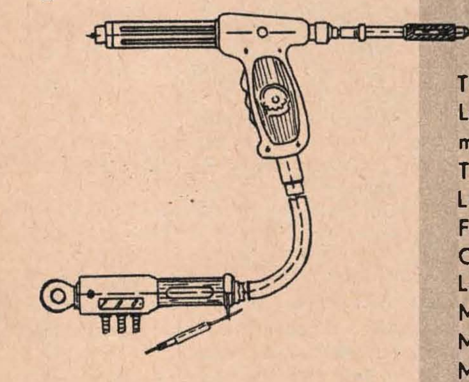
Wie die „Presse der Sowjetunion" Nr. 39/61 berichtet, wurde in der Schweißabteilung des Wissenschaftlichen Forschungsinstituts für Maschinenbautechnologie in Rostow am Don eine transportable Schweißeinrichtung für die halbautomatische CO_2-Schweißung ausgearbeitet. Diese Schweißeinrichtung ist vor allen Dingen dann sehr praktisch, wenn der Schweißer einen großen Arbeitsbereich zu bedienen hat. Für die Inbetriebsetzung der Einrichtung ist lediglich ein dreiphasiger Netzanschluß erforderlich. Die Schweißeinrichtung kann auch für die automatische Schweißung an Stelle des stationären Schweißkopfes eingesetzt werden.

Die Beweglichkeit der Schweißeinrichtung erzielte man durch den Einsatz einer unabhängigen Kühlvorrichtung, bei der ein Anschließen an die Wasserleitung und Kanalisation fortfällt, ferner durch den Fortfall des sperrigen Schweißschutzes und durch die





2



Technische Kennwerte der Schweißeinrichtung

Durchmesser des Schweißdrahtes	0,8–2,0 mm
Regelung der Geschwindigkeit des Drahtvorschubs	Stufenregelung durch auswechselbare Zahnräder
Regelgrenzbereiche für die Vorschubgeschwindigkeit	100–790 m/h
Schweißstromstärke	60–500 A
Schweißstromquelle	PS-300 m PSO-300 PS-500 PSM-500
Typ des Motors für den Vorschubmechanismus	DP-22 (für 36 V)
Leistung des Motors für den Vorschubmechanismus	125 W
Typ des Motors für die Kühlvorrichtung	DP-22 (220 V)
Leistung des Motors für die Kühlvorrichtung	125 W
Fassungsvermögen der Flaschen für das CO_2-Gas	24 l
Länge des flexiblen Brennerkabels	3 m
Masse des Schweißbrenners (ohne Kabel)	0,8 kg
Masse des Vorschubmechanismus	8,5 kg
Masse der transportablen Schweißeinrichtung	ungefähr 200 kg

Verwendung kleinerer Flaschen für das CO_2-Gas. Die Schweißeinrichtung ist auf einem Spezialfahrwerk aufgebaut.

Abb. 1 zeigt die Schweißeinrichtung. Auf dem Fahrwerk 1 sind der Steuerschrank 2, die Anlage 3 für die unabhängige Kühlung des Brenners, das Meßgerätepult 4, der Vorschubmechanismus 5 mit der Schweißdrahttrommel 6, der Schweißkopf mit den flexiblen Kabeln, die CO_2-Gasflaschen 7, das Druckmindererventil 8 und der CO_2-Gaserwärmer 9 angeordnet. Außerdem sind auf dem Fahrwerk drei Ersatztrommeln und ein Kasten 10 aufgestellt, in welchem sich der Gastrockner und das Handwerkszeug befinden.

Im Steuerschrank sind das elektromagnetische Gasventil für die Umstellung des Schweißgenerators auf eine konstante Kennlinie, zwei im offenen Dreieck geschaltete Abwärtstransformatoren OSO–0,25 380/36 V, ein Selengleichrichter für 6 A, das Zwischenrelais und das Zeitrelais RE-511 untergebracht.

Die Vorrichtung für die unabhängige Kühlung besteht aus einer zentrifugalen Wasserpumpe „Kama", die auf der Welle des Motors DP-22 angeordnet ist, aus dem Kühlerbehälter, dem Ventilator und dem Rohrsystem. Das Kühlwasser für den Brenner zirkuliert im geschlossenen Kreis: Kühler – Paket – Kabel – Brenner – Paket – Kabel – Pumpe – Kühler.

Der Vorschubmechanismus besteht aus einem Reduziergetriebe, das über ein Paar auswechselbare Zahnräder für die Regelung der Drahtvorschubgeschwindigkeit verfügt und aus dem Motor DP-22 für 36 V (N = 125 W; n = 2850 U/min). Die Vorschub- und Druckrollen des Mechanismus sichern den Vorschub des Drahtes mit einem Durchmesser von 0,8 bis 2 mm. Einen leichten Transport des Mechanismus sichern Griff und Untergestell.

Der Schweißdraht wird der Schweißpistole über ein flexibles Kabel (Länge 3 m) zugeführt, das, um die Handhabung des Brenners zu erleichtern, vom Kabelpaket für die Stromzuführung, das Kühlwasser und das Gas gesondert gehalten wird.

Die Schweißpistole (*Abb. 2*) hat ein wassergekühltes Gehäuse und auswechselbare Kupferdüsen. Im Griff befindet sich ein Knopf für die Steuerung des Schweißvorganges. Der Schweißdraht wird dem Brenner längs der Düsenachse ohne Knickung zugeführt, der Schweißstrom, das Gas und das Kühlwasser über den Griff.

Das CO_2-Gas strömt aus der Flasche über den elektrischen Vorwärmer in das Sauerstoff-Druckmindererventil RK-53 B, das am Austritt eine Drosselscheibe aufweist; danach strömt das Gas durch einen Niederdruck-Trockner, der mit Silikagel und Spänen aus nichtrostendem Stahl angefüllt ist. Das vorgetrocknete CO_2-Gas tritt über das elektromagnetische Gasventil und das Kabelpaket in den Brenner.

Das Steuerschema sichert die automatische Einschaltung der Gaszufuhr gleichzeitig mit der Ingangsetzung des Drahtvorschubs und das Abschalten einige Sekunden nach Unterbrechung des Drahtvorschubs.

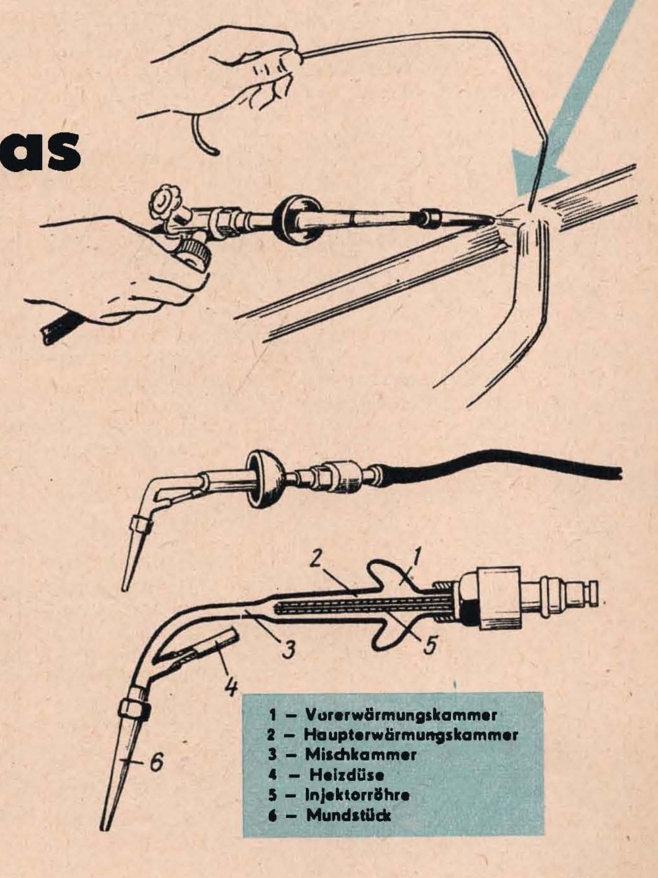
Schweißen mit Propangas

Rais Sabirow, ein Schweißer des spezialisierten Montagebetriebes Tuimasy in der Baschkirischen ASSR, machte auf einer Produktionsberatung einen wertvollen Verbesserungsvorschlag. Da die verzögerte Karbidanlieferung bei den Schweißern häufig zu Stillstandzeiten führte, schlug er vor, mit Propangas zu schweißen.

Bisher wurde Propangas nur zum Brennschneiden von Rohren verwendet. Aber mit einer Propan-Sauerstoff-Mischung läßt sich keine feste Schweißnaht herstellen, das Schweißgut wird spröde und enthält viel Schlacke. Die bekannten Schweißbrenner gewährleisten keine vollständige Verbrennung des Propangases. Das ist aber eine Voraussetzung, um eine feste Schweißnaht zu erzielen.

Rais Sabirow fertigte deshalb einen Schweißbrenner neuer Konstruktion an. Dieser Schweißbrenner hat zwei Kammern, eine Vor- und eine Haupterwärmungskammer. Mit dem neuen Schweißbrenner erreicht die Propan-Sauerstoff-Flamme die erforderliche Temperatur; das Gasgemisch verbrennt vollständig, und die Schweißnaht ist von guter Qualität.

Die Verwendung von Propan bei der Gasschweißung verbilligt diesen Prozeß ganz beträchtlich. Weitere Vorzüge bestehen darin, daß die Propanflaschen nicht so oft nachgefüllt werden müssen und der Transport der Schweißanlage erleichtert wird.





Anaglyphische Schattenspiele

„Können Sie mir Näheres über die anaglyphischen Schattenspiele mitteilen? Kann man diese eventuell bei Kinderveranstaltungen aufführen?" fragte unser Leser F. Bachmann aus Erfurt.

Die anaglyphischen Schattenspiele kann man als Vorläufer des Raumfilms (auch Stereofilm, 3-D-Film oder plastischer Film genannt) bezeichnen.

Wir können bekanntlich räumlich sehen, das heißt, wir können beurteilen, ob sich Gegenstände unserer Umgebung näher oder weiter entfernt befinden. Dieses räumliche Sehen kommt dadurch zustande, daß wir mit zwei Augen sehen. Jedes Auge nimmt getrennt vom anderen je ein Bild wahr. Diese beiden Bilder unterscheiden sich etwas voneinander, weil beide Augen nicht von einem Punkt aus blicken, sondern 6 bis 7 cm Abstand voneinander haben. Je größer die Entfernung eines betrachteten Gegenstandes ist, desto kleiner ist der Winkel (Parallaxe) zwischen den Blickrichtungen der beiden Augen *(siehe Abb. 1)*. Erst im Gehirn werden die beiden Teilbilder wieder zu

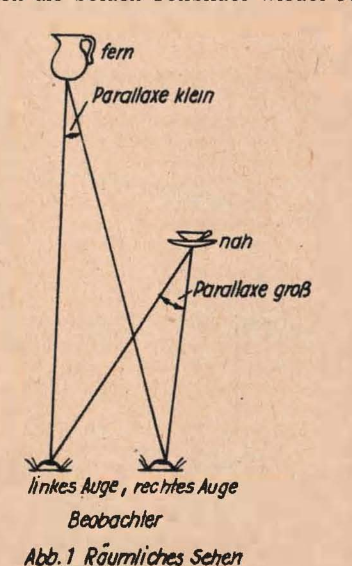


Abb. 1 Räumliches Sehen

einem Bild zusammengefügt. Der kleine Unterschied zwischen den beiden Teilbildern bewirkt also den räumlichen Eindruck.

Betrachten wir ein perspektivisch gut dargestelltes Motiv auf einer Ansichtskarte, so empfinden wir das Bild als flach. Um einen räumlichen Eindruck zu erreichen, müßten wir eine zweite Postkarte herstellen. Bei der zweiten Aufnahme muß die Kamera etwas seitlich (um das Maß des Augenabstandes) versetzt werden. Die beiden Postkarten unterscheiden sich nun so voneinander, wie sie ein Betrachter jeweils mit dem linken und mit dem rechten Auge wahrnimmt. Zeigt man jetzt die beiden Postkarten den entsprechenden Augen getrennt voneinander, was mit Hilfe eines Stereoskops möglich ist, so entsteht der räumliche Eindruck ähnlich wie in der Wirklichkeit *(Abb. 2)*.

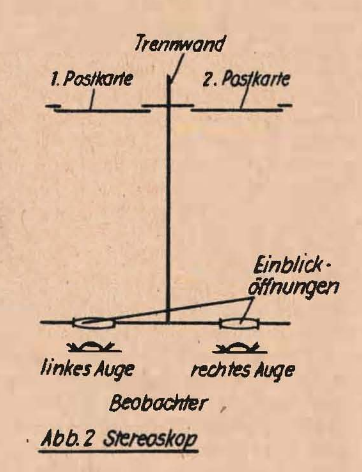


Abb. 2 Stereoskop

Das müssen Sie wissen!

Silikone Die Silikone sind eine Gruppe hochmolekularer Stoffe, die sowohl Merkmale der anorganischen als auch organischen Verbindungen aufweisen. Das Grundgerüst der Silikonmoleküle wird vom Silicium gebildet, einem typischen Element der anorganischen Welt. Andererseits ist der Molekülaufbau den Plasten sehr ähnlich. Über Sauerstoffbrücken bilden die Siliciumatome lange Ketten, ringförmige Strukturen und räumliche Netze. An diesem Grundgerüst von Silicium- und Sauerstoffatomen sind weiterhin Kohlenwasserstoffreste (R) angeordnet.

Beispiele für Silikonstrukturen:

```
     R       R       R                     R         R
     |       |       |                     |         |
...Si — O — Si — O — Si...        ...— O — Si — O — Si — O...
     |       |       |                     |         |
     R       R       R                     O         O
                                           |         |
                                  ...— O — Si — O — Si — O...
                                           |         |
                                           R         R
```

Obwohl organische Siliciumverbindungen bereits seit der Jahrhundertwende bekannt sind, wurde ihr Wert als Werkstoff erst 40 Jahre später entdeckt. Der deutsche Chemiker Müller und der Amerikaner Rochow entwickelten unabhängig voneinander rationelle Verfahren zur technischen Darstellung dieser Stoffe.

Gegenüber den bekannten Werkstoffen weisen sie eine Reihe von Eigenschaften auf, die sie für bestimmte Einsatzgebiete besonders geeignet machen. Auf Grund ihres Siliciumgerüstes sind die Silikone wesentlich wärmebeständiger als die Kohlenstoffplaste. Ihre physikalischen Eigenschaften sind relativ wenig von Temperaturbedingungen abhängig. So behält Silikonkautschuk seine Elastizität zwischen —60 und +180 °C voll bei. Die elektrischen Isolationseigenschaften sind ebenfalls hervorragend. Silikone sind stark wasserabweisend und auch gegenüber anderen Verbindungen unverträglich, woraus sich ihr Einsatz als Trenn- und Hydrophobierungsmittel erklärt. Sie weisen darüber hinaus eine ausgeprägte chemische Unangreifbarkeit auf und sind physiologisch unbedenklich.

Von Nachteil ist allerdings der noch verhältnismäßig hohe Preis und die schwierige Verarbeitbarkeit einiger Silikongruppen. Silikone kommen als Silikonöle, Silikonharze, Silikonlacke und als Silikonkautschuk zum Einsatz. Im VEB Chemische Werke Nünchritz besitzt die Deutsche Demokratische Republik ein Werk, in dem Silikone in technischem Maßstab erzeugt werden.

Dr. Wg.

Beim Anaglyphen-Verfahren stellt man zwei verschiedenfarbige Teilbilder her. Man nimmt dazu Komplementärfarben. Ein Bild wird zum Beispiel rot, das andere blaugrün ausgeführt. Diese Teilbilder werden ein wenig seitlich versetzt auf weißes Papier gedruckt oder auf eine weiße Filmleinwand projeziert. Bei Betrachtung durch eine entsprechend zweifarbige Brille sieht das eine Auge durch ein rotes Glas. Es nimmt dann das blaue Bild dunkel wahr, das rote Bild dagegen nicht. Es hebt sich vom weißen Untergrund kaum ab, da dieser durch das rote Glas betrachtet ebenfalls rot aussieht. Beim anderen Auge ist es genau umgekehrt, es nimmt das rote Bild dunkel wahr. Damit sind die Voraussetzungen für das plastische Sehen erfüllt. Zwei unterschiedliche Teilbilder werden getrennt voneinander nur je einem Auge eines Betrachters zugeführt. Bei den Schattenspielen werden zwei helle Lichtquellen benötigt *(Abb. 3)*, vor die je ein rotes und ein blaues Filter gesetzt werden. Etwa in der Mitte zwischen Lichtquellen und Leinwand arbeiten die Schattenspieler, teilweise von einer Kulissenwand gedeckt. Der Abstand zwischen den Lichtquellen muß auf den Abstand der bebrillten Zuschauer von der Leinwand abgestimmt werden. Sie sollen sich ungefähr wie $a : d = 5 : 1$ verhalten. Vergrößert man d, so verstärkt sich die plastische Wirkung. Man darf jedoch nicht übertreiben, denn bei zu großem d geht der räumliche Eindruck wieder verloren. Übrigens muß den Zuschauern durch eine zweckmäßige Programmgestaltung eine gewisse Zeit eingeräumt werden, bis sich die Augen an die Farbbrillen gewöhnt haben und der räumliche Eindruck entsteht. Die Schattenspieler müssen ihr Spiel spiegelbildlich zur Leinwand aufziehen. Werfen sie beispielsweise einen Ball in Richtung der Lichtquellen, so wird dessen Schatten auf der Leinwand größer, und die Zuschauer haben den Eindruck, als würde ihnen der Ball an den Kopf geworfen.

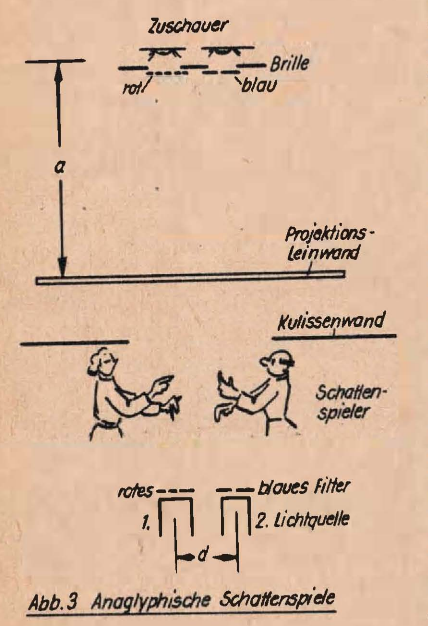


Abb. 3 Anaglyphische Schattenspiele

Das Anaglyphen-Verfahren ist seit der Entwicklung der Farbfotografie in den Hintergrund getreten, da es sich nur zur Schwarzweiß-Darstellung eignet. Es werden sehr helle Lichtquellen benötigt, zum Beispiel Bogenlampen. Darum Vorsicht beim Spiel — besonders mit Kindern —, da man sich ohne fachmännischen Schutz (Schutzbrillen usw.) leicht die Augen verblitzen kann. Böse Bindehautentzündungen sind die Folge.

Dipl.-Phys. Radelt

Schmalfilm und Tonband

„Kann man zur Vertonung eines Schmalfilmes nicht ein allgemein übliches Magnettonbandgerät verwenden?" fragte Gerhard Fischer aus Elster (Elbe).

Zur Amateur-Vertonung vonSchmalfilmen mit Hilfe eines Magnettonbandgerätes ist es erforderlich, daß zwischen Bild und Ton eine eng tolerierte zeitliche Übereinstimmung (Synchronismus) besteht. Der Tonkoppler „Weiner" bewirkt dies mit Hilfe einer Antriebspese zwischen Projektor und Magnettonbandgerät, das heißt, der Gleichlauf des Projektors wird mechanisch vom Tonmotor erzwungen. Das Band muß zwangsläufig (bis auf den Schlupf des Bandes an der Tonrolle) mit der Geschwindigkeit des Projektors ablaufen. Bei Verwendung eines getrennten freilaufenden Tonbandmotors im Projektor wird kein Gleichlauf bewirkt, dieser wäre nur kurzfristig durch Zufall zu erreichen. Beide Motoren — im Projektor und im Bandgerät — würden jeder für sich „frei" laufen. Netzspannungsschwankungen, mechanische Hindernisse usw. würden sich auf beide Motoren verschieden auswirken. Außerdem läßt sich der gleichzeitige Beginn von Bild und Ton mit getrennten freilaufenden Motoren nicht erreichen, da die Anlaufzeiten verschieden sind.

Ing. Streng

ZUR *Feder* GEGRIFFEN

Eigentlich gehöre ich gar nicht mehr zur Jugend, und Deine Zeitschrift kenne ich auch noch nicht sehr lange – und doch bin ich von „Jugend und Technik" begeistert!

Da in Deiner Zeitschrift solch wunderschöne Bastelvorschläge zu finden sind, nun zu meiner Bitte:

Es fehlen, vielleicht nur in unserer Gegend, geeignete elektrische Bastelwerkzeuge und -maschinen, wie Bastlerkreissägen, mit denen auch mal Bretter genutet werden können – kombinierte Bohr- und Schleifmaschinen, einfache Drehbänke usw. usw.

Kannst Du uns helfen, indem Du in Deiner Zeitschrift mal solche Maschinen mit 220-V-Wechselstrommotor vorstellst und uns sagst, wo und wie diese zu haben sind?

Ein ganz großes Interesse ist gewiß!

E. Thomas, Schwarzheide

Da sich die Bitte in anderen Leserbriefen wiederholt, schrieben wir auch den Bastelwettbewerb im Heft 6/1961 zu dieser Sache aus. Wir hoffen, daß uns viele gute Vorschläge zur Veröffentlichung erreichen.

Außerdem sind wir bemüht, einige Firmen zu finden, die solche Werkzeuge und Geräte herstellen, damit wir unseren Lesern diese Adressen mitteilen können.

Die Redaktion

Liebe „Jugend und Technik"! Seit 5 Jahren bist Du mir ein interessanter und vielseitiger Lehrmeister. Besonders gut gefällt mir die Artikelserie „leicht verständlich". Sie war bei meinem Abendstudium zum VEB-Meister eine gute Bereicherung des Lehrmaterials. Dafür möchte ich Dir meinen besonderen Dank aussprechen.

Erwin Buth
Wittenberge (Schwerin)

Ich habe vor 2½ Jahren die mechanische Fakultät der Lettischen Staatlichen Universität absolviert und arbeite jetzt als Ingenieur-Konstrukteur in einem der Werke von Riga.

Meiner Meinung nach ist Ihre Zeitschrift eine der interessantesten, mir bekannten technischen Zeitschriften. Leider gelingt es mir noch nicht, alles zu verstehen, da ich Ihre, ehrlich gesagt, schwierige Sprache erst seit einem Jahr erlerne. Aber im Laufe der Zeit wird es schon besser werden.

O. Pastoern, Riga

Was Ihre Zeitschrift „Jugend und Technik" betrifft, so sind wir jedes Mal über Form und Inhalt auf das angenehmste überrascht. Sind doch auch wir älteren Jahrgänge oft noch rechte „Jugendliche" auf vielen Gebieten der Technik und lesen daher mit viel Interesse die auch über schwierige Probleme in leicht verständlicher Form gebrachten Beiträge. Wir können Ihnen nur wünschen: Weiter so!

Die Redaktion der Deutschen Gehörlosen-Zeitschrift

AUF NEUEN STRASSEN

Fortsetzung von Seite 53

verkehrsmitteln ins Zentrum oder zum Gelände der Technischen Messe zu befördern. In Amerika ist diese Methode in verschiedenen Städten schon seit langem üblich (park and ride system).

Zur Belieferung der Geschäfte und Gaststätten sind besondere Versorgungsstraßen vorgesehen, die nur von Lieferfahrzeugen, und zwar außerhalb der Hauptverkehrszeit, benutzt werden dürfen. Die Straßen in der Innenstadt sind so angelegt, daß der Durchgangsverkehr vermieden wird.

Spezialisierter Güterverkehr

Aber nicht nur die Beförderung von Menschen stellt in einer Großstadt große Aufgaben, sondern auch die Beförderung von Gütern. Es ist deshalb geplant, in Zukunft die Arbeitsgebiete der einzelnen Verkehrsträger, des Kraftverkehrs, der Reichsbahn und der Schiffahrt rationeller aufeinander abzustimmen.

In Leipzig soll z. B. der Stückgutverkehr der Reichsbahn an drei Bahnhöfen konzentriert und von dort aus mit Kraftfahrzeugen über das gesamte Stadtgebiet verteilt werden. Die Beförderungszeit der Güter wird dadurch verkürzt und der Wagenumlauf beschleunigt. Außerdem werden besondere Bahnhöfe für Massengüter wie Kohle, Kartoffeln und Baustoffe geschaffen, bei denen die Entladung mechanisiert wird. Die jetzigen Niederlassungen des Kohle- und Baustoffhandels mit ihren Staub- und Lärmbelästigungen können dann aus den Wohngebieten verschwinden und öffentlichen Grünflächen Platz machen.

Eine weitere Verbesserung des Güterverkehrs im Raum Leipzig soll durch das Schließen des Güterrings im Leipziger Süden sowie das Errichten eines großen Verschiebebahnhofs in Leipzig-Wahren erreicht werden. Der Kraftverkehr wird in eigenen verkehrsgünstig gelegenen Autohöfen zusammengefaßt. Diese Autohöfe fassen jeweils mehrere hundert Lkw-Einheiten. Sie sind Tag und Nacht geöffnet und haben ihren eigenen Pflegedienst, der auch Kleinreparaturen ausführt.

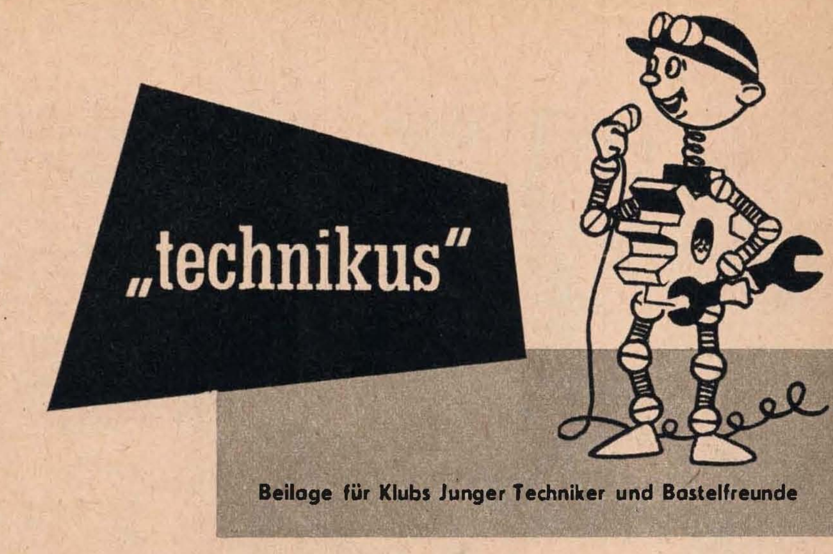
Im Fernverkehr wird der Lkw nur für hochwertige oder leichtverderbliche Güter eingesetzt, da der Schienenweg auf großen Strecken billiger ist. Für die Beförderung der Massengüter, bei denen die Länge der Beförderungszeit eine untergeordnete Rolle spielt, ist in verstärktem Maße die Schiffahrt heranzuziehen. So ist in Leipzig vorgesehen, den unvollendeten Elster-Saale-Kanal mit dem Leipziger Hafen auszubauen, um u. a. den wertvollen Frachtraum der Reichsbahn zu entlasten.

Neuer Flugplatz für Leipzig

Für den Luftverkehr wird seit Jahren der in unmittelbarer Stadtnähe gelegene Flughafen Mockau genutzt. Da dieser Flughafen von modernen Verkehrsflugzeugen mit Strahltriebwerken nicht angeflogen werden kann, ist außerhalb der Stadt die Einrichtung eines Flughafens für den internationalen Verkehr vorgesehen. Der Flughafen Mockau bleibt als Stützpunkt für den landwirtschaftlichen Einsatz der Lufthansa und als Übungsflughafen der GST erhalten.

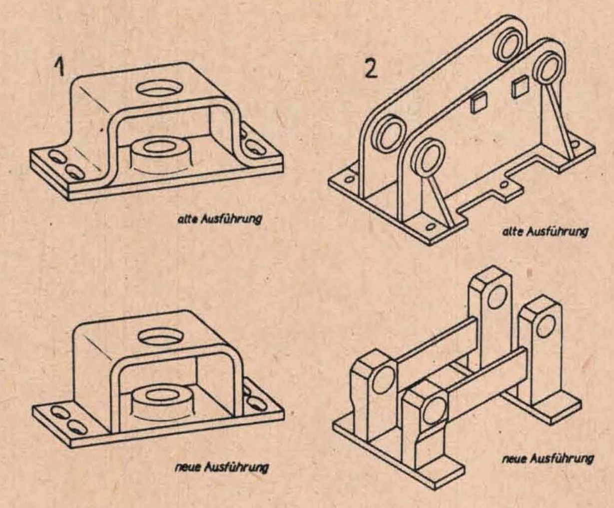
Zusammenfassend ist zu sagen, daß eine wissenschaftlich fundierte Perspektivplanung besonders auch auf dem Sektor des Verkehrswesens die Voraussetzung für ein organisches Wachstum dieses Zweiges unserer Volkswirtschaft ist.

Auf der MMM 1961 wird auch der Klub Junger Techniker der Betriebsberufsschule des LEW „Hans Beimler" in Hennigsdorf wieder vertreten sein. Während sich die Klubmitglieder in den Vorjahren in der Hauptsache mit dem Bau von Lok-Modellen nach Originalzeichnungen des Werkes beschäftigten, stellten sie sich im Arbeitsjahr 1960/61 die Aufgabe, nicht mehr Altes nachzubauen, sondern Neues zu entwickeln.
Zu den Neuheiten, die die Jugendfreunde auf der MMM zeigen wollen, gehören u. a. das Bremswellenlager und der Bremsantrieb für Grubenlokomotiven. Diese Teile wurden im Klub konstruktiv verändert und in neuer Ausführung gebaut. *Abb. 1* zeigt das alte Bremswellenlager (12-mm-

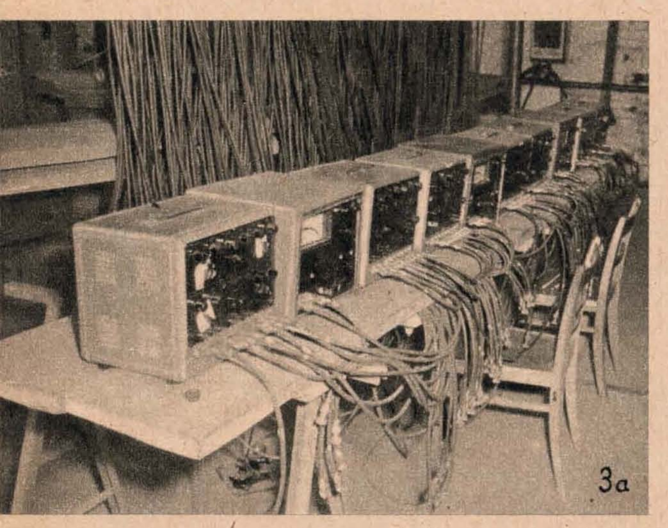


Junge Techniker bauten DDR-Neuheit

Blech-Konstruktion) und die neue Ausführung in Flachstahl. Durch die von den Mitgliedern des KJT durchgeführten Veränderungen werden jährlich 2150 kg Material eingespart. Außerdem werden einige Arbeitsgänge wie Schweißen und Richten überflüssig, die einen weiteren Gewinn von 3790 DM Lohnkosten bringen. Ähnliche Resultate wurden beim Bremsantrieb *(Abb. 2)* erzielt.



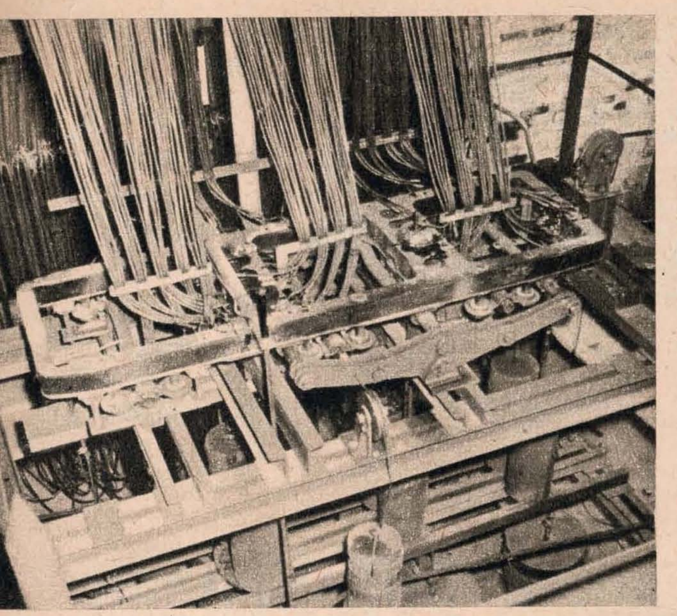
Die beiden genannten Beispiele zeigen, daß unsere Jugend fähig ist, bei der Verbesserung des Produktionsprozesses zu helfen. Wie fruchtbringend sich dabei eine gute Zusammenarbeit mit erfahrenen Ingenieuren auf die Leistungsfähigkeit der jungen Menschen auswirkt, soll ein weiteres Beispiel zeigen. In Zusammenarbeit mit der Entwicklungsabteilung des Konstruktionsbüros für Elektroschnellzuglokomotiven des LEW hat der Klub ein Prüfmodell eines dreiachsigen Drehgestells im Maßstab 1 : 4 und das zum Prüfmodell erforderliche Prüfgerüst gebaut


3a

(Abb. 3a/b). Das war nicht nur einfaches Bauen nach Angaben, das war Überlegen, Mitdenken, das war Mitarbeit, mehr noch: das war Freude an einer Neuentwicklung, die für unsere Republik erstmalig ist.

Wozu dient diese Prüfeinrichtung?

Mit Hilfe dieser Einrichtung wird den Ingenieuren ermöglicht, alle Beanspruchungen, denen ein Drehgestell einer elektrischen Schnellzuglokomotive ausgesetzt ist, mit einer besonderen Meßmethode zu messen und zu prüfen, ob die theoretischen Berechnungen mit dem praktischen Meßergebnis übereinstimmen. Man mußte einen solchen Weg beschreiten, weil es in der Technik Dinge gibt, die sich theoretisch nicht mathematisch exakt berechnen lassen. In solchen Fällen ergeben nur praktische Meßergebnisse Grundlagen für theoretische Berechnungen.
Es wird verständlich sein, daß alle möglichen Beanspruchungen gerade bei einem Drehgestell einer Schnellzuglok aus Gründen der absoluten Sicherheit in allen Situationen und bei Belastungen genauestens



erfaßt sein müssen. Darüber hinaus muß der Entwicklungsingenieur bestrebt sein, das Drehgestell so leicht wie möglich zu konstruieren, da im Weltmaßstab auf diesem Gebiet die leichteste und dennoch sichere Bauweise angestrebt werden muß, weil die Leistungen einer Elektrolokomotive immer mehr ansteigen. Kurz gesagt: Die Messungen mittels der neuentwickelten Prüfeinrichtung, wie sie auch mit ähnlichen Methoden im kapitalistischen Ausland durchgeführt werden, helfen unseren Konstrukteuren, den technisch-wissenschaftlichen Höchststand auf diesem Gebiet zu erreichen.

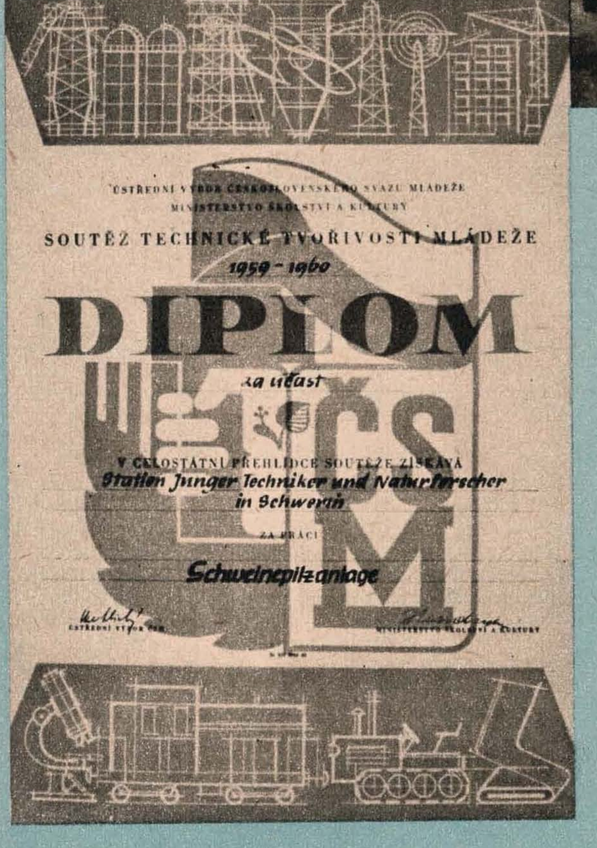
Es kann nicht Aufgabe dieses Artikels sein, eine allgemeinverständliche Abhandlung über diese Meßmethode zu geben. Eine solche Abhandlung ist jedoch für später vorgesehen und wird zu gegebener Zeit publiziert werden.

Außer den zwei erstgenannten Geräten wird auch die Prüfeinrichtung auf der MMM ausgestellt, und Interessenten können am Messestand Näheres über Arbeitsweise und Methode erfahren.

Jeder aber, der das Modell betrachtet und sich darüber freut, soll wissen: Das hat unsere Jugend gebaut!

H. E. Dietrich,
Produktionsleiter,
LEW „Hans Beimler"

1959 Bronze – 1961...?



ÚSTŘEDNÍ VÝBOR ČESKOSLOVENSKÉHO SVAZU MLÁDEŽE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ A KULTURY
SOUTĚŽ TECHNICKÉ TVOŘIVOSTI MLÁDEŽE
1959–1960
DIPLOM
za účast
V CELOSTÁTNÍ PŘEHLÍDCE SOUTĚŽE ZÍSKÁVÁ
Station Junger Techniker und Naturforscher in Schwerin
ZA PRÁCI
Schweinepilzanlage
ČSM

Im Heft 5/61 berichteten wir über die Ausstellung „Wettbewerb des technischen Schaffens der Jugend der ČSSR". Dazu schrieben uns die Freunde der Station Junger Techniker und Naturforscher in Schwerin: „Wir können mit Freude und Stolz berichten, daß unsere Station mit dem Modell ‚Schweinepilzmaststraße' auf dieser Ausstellung vertreten war und mit einem Ehrendiplom ausgezeichnet wurde. Das Modell war auf der ‚Messe der Meister von Morgen' 1960 ausgestellt und nahm von dort den Weg in die ČSSR. Wir senden Euch ein Foto des Modells und eine Reproduktion des Diploms.

Unsere Station war bereits 1959 auf der ‚Messe der Meister von Morgen' vertreten und erhielt eine Bronzemedaille. Wir werden auch in diesem Jahr mit einem Modell vertreten sein, und zwar mit einem ‚Maststall mit Selbstbedienung', zu dem wir die Anregung aus ‚Jugend und Technik' Heft 11/1960 entnahmen. Es handelt sich dieses Mal um ein Funktionsmodell, das mit Hilfe von zwei Modellmotoren die Innenmechanisierung eines Schweinemaststalles vorführt."

Die Redaktion „Jugend und Technik" beglückwünscht die jungen Techniker und Naturforscher in Schwerin und wünscht ihnen für die MMM 1961 einen noch größeren Erfolg.

Ein Klub hilft seinem Patendorf



Jugendfreundin Rosemarie Parkitny vom Zirkel Junger Konstrukteure im KJT des VEB Schwermaschinenbau „Karl Liebknecht" bei der Konstruktion des Führungsschlittens für die Schleifmaschine, die für die Genossenschaftsbauern in Olvenstedt bestimmt ist.

Der Klub Junger Techniker im VEB Schwermaschinenbau „Karl Liebknecht", Magdeburg, übernahm Aufgaben, die im Plan Neue Technik des Betriebes eine wichtige Rolle spielen. So wird für das Werk u. a. eine Dosieranlage für die Naßputzerei der Gießereien I und II konstruiert und gebaut. Die Klubmitglieder haben sich verpflichtet, diese Anlage, die bisher aus Westdeutschland importiert werden mußte, aus eigenen Mitteln herzustellen. Unter den Ingenieuren und Technikern des Betriebes wurden Paten gewonnen, die mit den Mitgliedern des Klubs in einer sozialistischen Arbeitsgemeinschaft an der Lösung dieser Aufgabe arbeiten.

Darüber hinaus übernahmen die Klubmitglieder die Konstruktion und Herstellung eines strahlensicheren Behälters für Isotope, den Bau einer Schleifmaschine für Werkzeugmaschinenbetten, die Neuentwicklung einer geteilten Nockenwelle für den NVD 36 und den NVD 48 sowie die Konstruktion und den Bau eines Spezialventils für die Fernbedienung des NVD 48 A (NVD sind Normalverbrennungsmotoren — Diesel, die Zahlen bezeichnen den Zylinderdurchmesser, A bedeutet mit Aufladung).

Um möglichst viele Kollegen für die Mitarbeit zu interessieren, wurden für die besten Lösungen dieser Aufgaben Preise ausgesetzt. Die jungen Konstrukteure haben nun Gelegenheit, ihr Können zu beweisen.

Als Angehörige der Arbeiterklasse fühlen sich die jungen Techniker aber auch verantwortlich für die sozialistische Entwicklung auf dem Lande. Auch in der Landwirtschaft geht es um die Verwirklichung des Planes Neue Technik, um auch dort eine höhere Produktion zu erreichen. Unser Betrieb hat eine Paten-LPG, die Genossenschaft „Freie Scholle" in Olvenstedt. Hier vollzieht sich allerdings die Einführung der neuen Technik nicht immer reibungslos. Nur ein enger Kontakt mit den Bauern und die unermüdliche Aufklärung können die Widerstände und Schwierigkeiten beseitigen, die auf Unkenntnis über die Vorteile der neuen Technik und auch auf leider in der Vergangenheit nicht realisierte Versprechungen von verantwortlichen Stellen zurückzuführen sind.

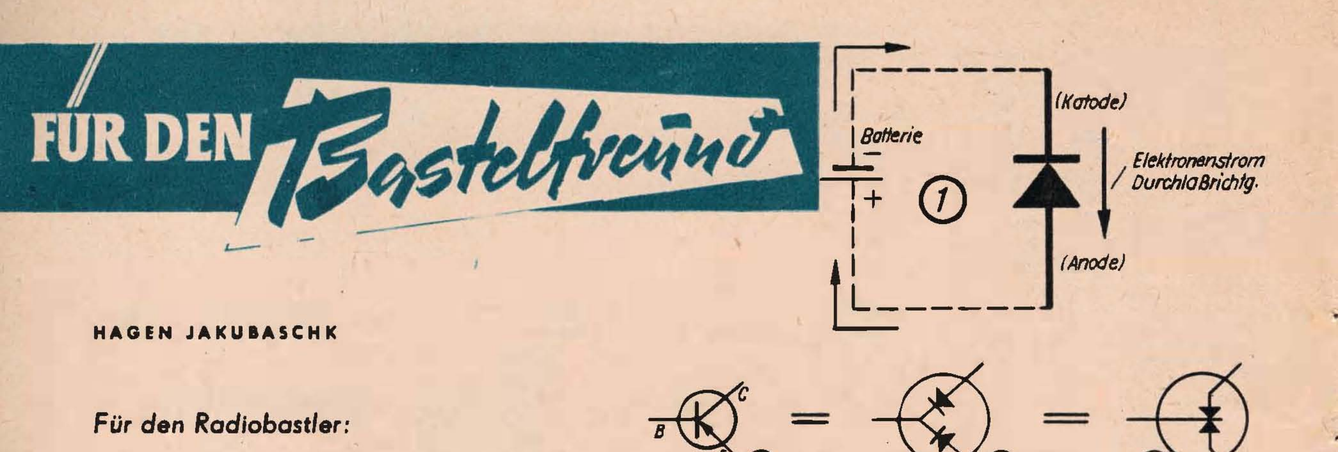
Die Klubmitglieder ließen sich aber nicht entmutigen. Ein Besuch in Olvenstedt und einige Aussprachen mit den Bauern weckten deren Interesse. Heute liegen uns bereits mehr als 50 Vorschläge und Anregungen mit entsprechenden Verpflichtungen vor, wie verschiedene Arbeitsgänge wesentlich erleichtert werden können. Wir bildeten ein Kollektiv aus drei Vertretern unseres Klubs Junger Techniker, drei LPG-Mitgliedern, Angehörigen der PGH Bau aus dem Dorf, der Gemeindevertretung und des Ortsausschusses.

Als erstes griffen wir sofort den Vorschlag auf, die Sauerstoffzufuhr in einer großen Hühnerstall-Anlage zu verbessern, um dadurch eine erhöhte Legetätigkeit der Hühner zu erreichen. Durch die künstliche Verdunkelung des Hühnerstalles werden die Hühner, die ja bei der Intensivhaltung keinen Auslauf haben, zum verstärkten Eierlegen veranlaßt. Die Verdunkelung hemmt aber die Sauerstoffzufuhr. Das hat zur Folge, daß die Dioxydgasentwicklung, hervorgerufen durch den verstärkt anfallenden Hühnermist, zu stark wird. Eine Frischluftanlage soll hier den Ausgleich schaffen, wobei im Winter durch Vorsatz eines Wärmereglers die frische Luft noch erwärmt werden kann. Die Anlage tritt jeweils bei entsprechender Verdichtung der Dioxydgase automatisch in Tätigkeit.

Auch auf anderen Gebieten helfen wir mit an der Erfüllung des Dorfplanes der Gemeinde Olvenstedt. Dazu gehören u. a. Konstruktion und Bau einer mechanischen Entmistungsanlage sowie einer Maschine zum Schleifen von Hackmessern, eine hydraulische Reifenabziehvorrichtung, das Anfertigen von dringend benötigten Ersatzteilen für den Maschinenpark der LPG usw. Die Vielseitigkeit unseres Arbeitsplanes gibt den Zirkeln auf allen Gebieten Betätigungsmöglichkeiten.

Aus der ursprünglichen Bastelarbeit hat sich nunmehr in unserem Klub eine konstruktive nutzbringende Freizeitbeschäftigung entwickelt, die der Erweiterung des eigenen Wissens und gleichzeitig dem sozialistischen Aufbau unseres Staates dient. Wie bisher wird uns das eingehende Studium der Zeitschrift „Jugend und Technik" mit ihrem „technikus" weitere Anregungen und Hinweise auf Verwirklichungsmöglichkeiten dringlicher Probleme geben.

Kurt Koch,
Mitglied des Klubrates des Klubs Junger Techniker im VEB Schwermaschinenbau „Karl Liebknecht", Magdeburg



HAGEN JAKUBASCHK

Für den Radiobastler:

Umgang mit Halbleitern

In „Jugend und Technik" wurden bisher – und werden auch weiterhin – zahlreiche Schaltungen mit Halbleiter-Bauelementen (Germaniumdioden und Transistoren) veröffentlicht. Es erscheint deshalb angebracht, wenn wir uns einmal grundsätzlich mit den wichtigsten Eigenschaften der Halbleiter befassen, soweit sie für die Praxis des Radiobastlers wichtig sind. Die physikalischen Grundlagen, die hier ziemlich kompliziert sind, wollen wir dabei zugunsten anschaulicher Vergleiche und praktischer Ratschläge für die Behandlung dieser – bei unsachgemäßem Umgang sehr empfindlichen – Bauelemente weitgehend beiseite lassen.

Halbleiter sind zunächst Materialien, die den elektrischen Strom schlecht leiten. Sie nehmen dabei etwa eine Mittelstellung zwischen gut leitenden (Metallen) und nichtleitenden Stoffen (Isolatoren) ein. Von praktischer Bedeutung sind dabei neben dem bekannten Selen (z. B. in Form des Selengleichrichters) bei modernen Halbleiterbauteilen die Elemente Germanium und Silizium. In unserer Bastelpraxis werden wir es vorwiegend mit Germanium-Halbleitern zu tun haben. Bringen wir diese Stoffe in geeigneter Weise mit anderen Metallen zusammen, etwa indem wir auf einen kleinen Germaniumkristall eine feine Golddrahtspitze aufsetzen, so hat diese Kombination eine interessante Eigenschaft. Wenn wir durch dieses Gebilde Strom hindurchschicken, so setzt es dem Strom je nach seiner Richtung einen verschiedenen Widerstand entgegen. In Richtung vom Germaniumkristall zur Drahtspitze findet der Elektronenstrom nur einen ziemlich geringen Widerstand vor, in umgekehrter Richtung ist er dagegen so groß, daß nur ein ganz minimaler Strom fließen kann. Die physikalische Erklärung dafür ist nicht ganz einfach. Hier nur soviel, daß sich an der Berührungsstelle zwischen Halbleiterkristall und Gegenelektrode (in unserem Beispiel die Drahtspitze) eine sogenannte Sperrzone ausbildet, die nur wenige Molekülstärken dick ist und deren Widerstand stromrichtungsabhängig ist. Aus der äußerst geringen Stärke dieser Schicht ergibt sich für uns bereits eine erste Schlußfolgerung: Wenn wir eine elektrische Spannung in Sperrichtung anlegen, so fließt zunächst zwar fast kein Strom, aber bei zu hoher Spannung kann es geschehen, daß die Sperrschicht regelrecht durchschlagen wird, was natürlich zur Zerstörung des Halbleiters führt. Wir müssen daher stets die maximal zulässige Sperrspannung beachten.

Bei den für uns in Frage kommenden Germaniumdioden und Transistoren beträgt diese maximale Sperrspannung etwa 20 Volt, liegt also über den Spannungswerten, mit denen wir üblicherweise unsere Transistorgeräte betreiben. Für Spezialzwecke gibt es auch schon Dioden auf Siliziumbasis für Sperrspannungen bis zu einigen 1000 Volt und Transistoren bis um 100 Volt. Die technische Weiterentwicklung wird hier noch manchen Fortschritt bringen.

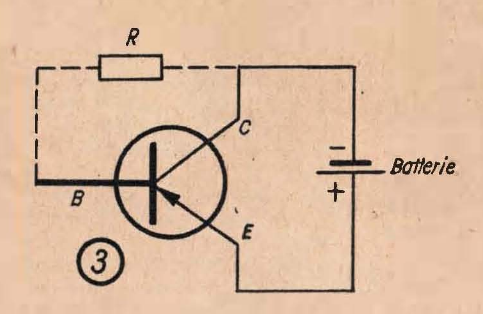
Immerhin stellen wir fest, daß die für uns in Betracht kommenden Halbleiter durch Anlegen zu hoher Spannung (das kann z. B. schon beim Löten durch defekte Lötkolben ungewollt passieren) sehr schnell beschädigt werden können. Besondere Vorsicht ist daher immer dann geboten, wenn wir ein Transistorgerät mit dem Starkstromnetz verbinden (etwa mittels Netzteil als Batterie-Ersatz), weshalb wir derartige Schaltungen möglichst vermeiden wollen. Auch wollen wir uns zur Gewohnheit machen, unseren Lötkolben bei Lötarbeiten an Transistorgeräten bzw. an allen Halbleitern stets zu erden oder noch besser während des Lötvorganges vom Netz abzuziehen. Ein unbemerkter Isolationsfehler in der Heizpatrone des Kolbens kann sonst bereits die Sperrschicht unseres Halbleiters beschädigen.

Abb. 1 zeigt das Schaltsymbol für einen Gleichrichter (wegen der vorhandenen nur 2 Anschlüsse auch Diode genannt). Bevor wir uns damit näher befassen, einigen wir uns zunächst auf eine zweckmäßige Betrachtungsweise für die Stromrichtung. In älterer Literatur ist diese vielfach noch von Plus nach Minus angegeben. Dies ist insofern unzweckmäßig, als der elektrische Strom bekanntlich aus einer Elektronenbewegung besteht. Die Elektronen treten jedoch stets aus dem Minuspol der Stromquelle aus und fließen zum Pluspol. Zwecks besserer Anschaulichkeit wollen wir uns also an die den tatsächlichen Verhältnissen gerecht werdende Stromrichtung von Minus nach Plus gewöhnen. Wer bereits mit Radioröhren zu tun hatte, wird sich erinnern, daß auch dort die Elektronen aus der Katode (mit Minuspol verbunden) austreten und zur Anode (Pluspol) strömen. Wir können daher grundsätzlich auch bei Halbleiterdioden ebenso wie bei der Röhrendiode von Katode und Anode reden. Dabei ist stets die Katode der Halbleiterkristall (im

Schaltsymbol durch einen Strich dargestellt), die Gegenelektrode (z. B. Drahtspitze) wird als Pfeilspitze dargestellt und entspricht der Anode (Plus). Soweit auf Germaniumdioden nicht das Symbol die Anschlüsse kennzeichnet, ist die Katode stets durch einen farbigen Punkt, grünen Ring o. ä. gekennzeichnet. Von dem so gekennzeichneten Pol, der Katode, können die Elektronen also fast ungehindert zur Anode fließen. Im umgekehrten Sinne wird die Sperrschicht der Diode wirksam. Eine angelegte Wechselspannung wird also stets nur in einer Richtung durchgelassen, d. h. gleichgerichtet.

Für hochfrequente Zwecke (Detektorempfänger usw.) wird die in unserem Beispiel genannte „Spitzendiode" verwendet, hierzu gehören alle Dioden der DDR-Typenreihe OA 625 ... 705 und GDT. Für größere Stromstärken (Netzteile, Ladegeräte usw.) über etwa 20 ... 30 Milliampere sind diese Spitzendioden nicht mehr geeignet, da die feine Drahtspitze stärkeren Strom nicht verträgt. Hierfür gibt es neuerdings Germanium-Flächendioden, deren Gegenkontakt — wie der Name sagt — keine Drahtspitze, sondern eine flächig einlegierte Pille besonderen Metalls (z. B. Indium) ist. Die Wirkungsweise ist dieselbe, die Sperrwirkung zwar etwas schlechter (jedoch immer noch weit besser als bei dem veralteten Selengleichrichter), jedoch sind hier je nach Typ Ströme bis 0,1 A (DDR-Typen OY 100 ... 104), 1 A (OY 110 ... 114) und neuerdings sogar bis 10 A zulässig. Diese Flächendioden werden daher bald den Selengleichrichter völlig verdrängen. Auch sie werden für verschiedene maximale Sperrspannungen (z. Z. bis etwa 200 V) geliefert.

Aus der Germaniumdiode wurde der Transistor entwickelt. Sein Schaltsymbol zeigt *Abb. 2a*. Wir unterscheiden dort die Anschlüsse Kollektor (C), Basis (B) und Emitter (E). Der Transistor besteht zunächst ledig-



lich aus einer Kombination aus zwei Dioden, deren Katoden verbunden sind, wie *Abb. 2b* andeutet. Beide Katoden werden jedoch von einem gemeinsamen Germaniumkristall gebildet, so daß aufbaumäßig eher die Skizze *Abb. 2c* zutrifft. In den üblichen Schaltungen ist der Transistor meist nach *Abb. 3* (vereinfacht dargestellt) angeschlossen, d. h., der Kollektor liegt an Minus, der Emitter an Plus. Die Basis sei zunächst nicht angeschlossen. Es ist nach *Abb. 2b* zu erkennen, daß zunächst nur ein sehr geringer Strom (der „Kollektor-Reststrom") fließen kann, da ja die obere Diode jetzt in Sperrichtung gepolt ist (Vergleich mit *Abb. 1!*). Auch beim Umpolen der Batterie würde sich wenig ändern, denn jetzt sperrt die untere Diode, da ja beide gegeneinandergeschaltet sind. Der Sinn dieser Anordnung ist daher zunächst nicht einzusehen.

Betrachten wir nochmals *Abb. 2c*. Wir müssen nun wissen, daß die beiden Anoden — sie sind im Transistor nicht durch Drahtspitzen verwirklicht, dies war nur bei den früheren, jetzt veralteten Spitzentransistoren der Fall — sehr dicht beieinandersitzen. Der Germaniumkristall, der die gemeinsame Katode bildet, ist hier ein nur wenige Millimeter großes hauchdünnes Plättchen, auf das von jeder Seite eine

Nicht mehr ohne Luftpumpe

Die Besitzer eines Motorrollers „Berlin", die auch eine Luftpumpe am Fahrzeug mitführen möchten, können sich nach der folgenden Beschreibung eine Befestigung für die Luftpumpe bauen.

Obere Kappe:

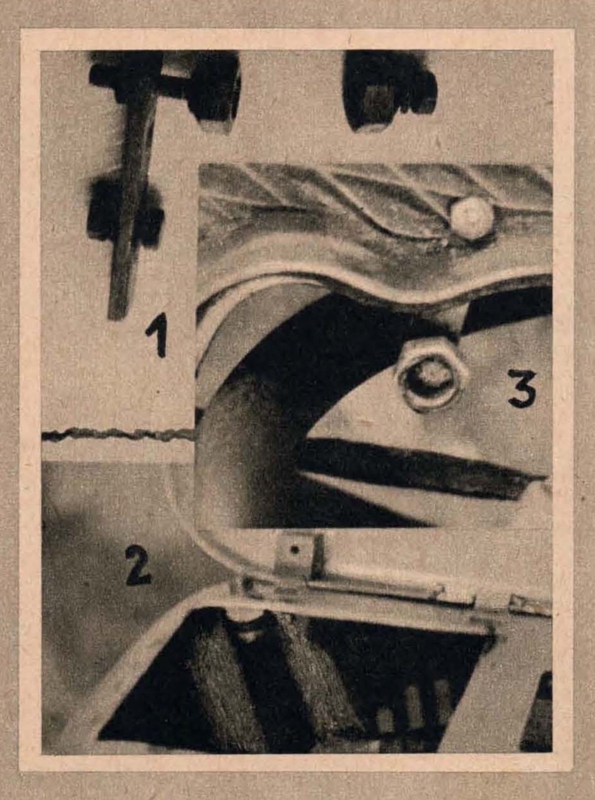
An eine Sechskantmutter mit Gewinde M 16 wird eine Zylinderschraube M 8 mit 10 cm Gewindelänge angeschweißt *(Abb. 1)*. Die *Abb. 2* zeigt die Befestigung der oberen Kappe an der Blechhaube des Motorrollers neben dem Werkzeugkasten mittels Federung und Mutter M 8.

Untere Kappe:

In ein Stück Blech (5×20×75) wird ein Gewinde M 8 geschnitten und neben diesem in einem Abstand von 50 mm ein Durchgangsloch für eine Schraube M 8 gebohrt. Die eigentliche Kappe besteht wieder aus einer Mutter M 16 und einer angeschweißten Schraube M 8 mit einer Gewindelänge von 35 mm. Die Schraube wird in den Blechstreifen eingeschraubt und mit einer Mutter M 8 gekontert *(Abb. 1)*. Das Blech wird nach *Abb. 3* an der Bodenplatte mit Schraube, Federung und Mutter M 8 befestigt. Das lange Gewinde an der unteren Kappe gewährt ein nachträgliches Einstellen für die entsprechende Luftpumpenlänge (ich wählte eine Luftpumpe, wie sie zum Motorrad Typ ES geliefert wird).

Vorteilhaft an dieser Befestigung ist, daß die Luftpumpe mit unter Verschluß bleibt.

Christoph Kutschke, Weigsdorf



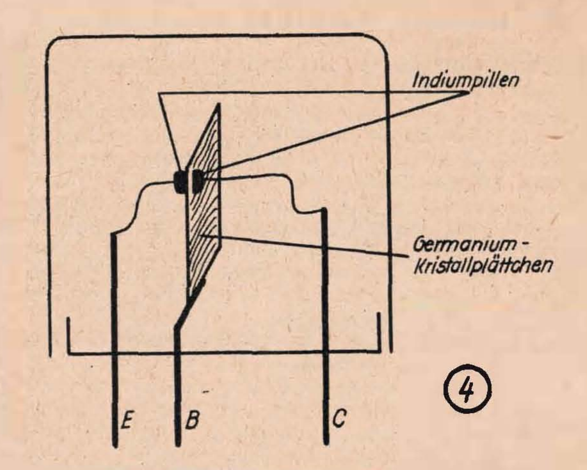
kleine, nur Zehntelmillimeter große Indiumpille als Gegenelektrode auflegiert ist. *Abb. 4* zeigt eine Skizze dieses Aufbaues, wie er etwa für die Transistoren der Typenreihe OC 810 ... 821 zutrifft. Man könnte hier also eher von einer Kombination zweier winziger Flächendioden sprechen, weshalb dieser Transistor auch als Flächentransistor bezeichnet wird. Spitzentransistoren (z. B. der frühere 2 NC 010) sind wegen verschiedener Nachteile heute nicht mehr üblich.

Der Kniff bei der Sache besteht nun darin, daß die beiden Indiumpillen so weit in den Germaniumkristall einlegiert werden, daß sie einander im Kristallinnern bis auf wenige 1/1000 mm Abstand begegnen. Die beiden Sperrschichten zwischen dem Germanium und der jeweiligen Indiumpille sind also sehr eng benachbart, so eng, daß sie sich gegenseitig beeinflussen und zwischen ihnen nur noch eine extrem dünne Germaniumschicht ist.

Betrachten wir noch einmal *Abb. 3.* Wir hatten angenommen, daß die Basis zunächst nicht angeschlossen sei, und hatten festgestellt, daß durch den Transistor nur ein ganz minimaler Kollektorreststrom fließt. Dieser auch nur deshalb, weil auch die beste Diode niemals restlos sperren kann, was wieder physikalisch bedingt ist. Wir verbinden jetzt die Basis ebenfalls mit dem Minuspol unserer Batterie in *Abb. 3.* Wie *Abb. 2b* erkennen läßt, ist die untere Diode in Durchlaßrichtung gepolt, von der Basis zum Emitter wird also jetzt ein kräftiger Strom fließen. Haben wir Basis und Emitter direkt mit der Batterie verbunden, so wird der Strom sogar so kräftig, daß er die Diode sofort zerstört, der Transistor ist dann unbrauchbar. Wir müssen daher in die Basiszuleitung einen Widerstand R legen, der den Basisstrom auf einen unschädlichen Wert begrenzt. Daraus leiten wir sofort eine für die Praxis wichtige Hauptregel ab, auf deren Konto die meisten beim Bastler „gestorbenen" Transistoren kommen:

Die Basis darf niemals direkt mit Batterie-Minus verbunden werden!

In *Abb. 3* fließt über R jetzt ein gewisser Basisstrom über die Basis-Emitter-Dioden-Strecke. Und



dabei tritt innerhalb der Transistor-Sperrschichtzone ein interessanter Effekt auf: Die von der Basis zur Emitter-Indiumpille (*Abb. 4*) übergehenden Elektronen reißen weitere Elektronen aus der dicht benachbarten Sperrschicht des Kollektors mit sich. Das bedeutet aber nichts anderes, als daß plötzlich auch über den Kollektor Elektronen nachfließen, d. h., daß der Kollektoranschluß plötzlich Elektronen über die Kollektor-Basis-Strecke (und weiter zum Emitter) liefert, und zwar entgegen der Durchlaßrichtung der oberen Diode in *Abb. 2b!*

Die Stärke dieses Kollektorstromes hängt von der Stärke des Basisstromes ab. Auf Grund physikalischer Besonderheiten, die uns hier nicht kümmern sollen, ist der Kollektorstrom um ein Mehrfaches stärker als der Basisstrom. Lassen wir den Basisstrom daher jetzt z. B. im Takt einer Wechselspannung pendeln, so erscheinen diese Schwankungen formgetreu, aber mit größerer Stromstärke im Kollektorkreis, d. h., der Transistor liefert eine echte Verstärkerwirkung.

Wir wollen uns nicht darum kümmern, daß ein Physiker über unsere sehr stark vereinfachte Erklärung die Stirn runzeln dürfte. Uns geht es hier darum, das grundsätzliche Verhalten des Transistors zu verstehen und daraus praktische Behandlungsratschläge abzuleiten. Einige Regeln haben wir bereits erkannt. Wir werden jetzt auch verstehen, daß bei direkter Verbindung der Basis mit dem Batterie-Minuspol nicht nur die Basis-Emitter-Strecke überlastet wird, sondern durch den dann sehr starken Basisstrom wird auch ein entsprechend starker Kollektorstrom hervorgerufen, so daß dann die Kollektor-Basis-Dioden-Strecke ebenfalls überlastet wird. Dies kann sogar schon passieren, wenn der Basisvorwiderstand R (für ihn finden wir oft auch einen Spannungsteiler, es liegt dann ein zweiter Widerstand zwischen Basis und Emitter, was grundsätzlich nichts am Prinzip ändert) zwar vorhanden, aber zu klein im Wert ist. Dann wird zwar der Basisstrom nicht zu stark, aber der durch ihn hervorgerufene Kollektorstrom übersteigt dann schon den zulässigen Wert. Bei eigenen Experimenten müssen wir also immer darauf achten, daß der im Schaltbild für R angegebene Wert nicht zu weit unterschritten wird (besonders leicht möglich, wenn für Ersterprobung ein Potentiometer bei R empfohlen wird, dann nicht bis zu dessen Nullanschlag drehen!), und falls wir ein Meßgerät haben, so legen wir es grundsätzlich bei allen Versuchen in die Batteriezuleitung und beobachten, daß der höchstzulässige Strom für den Kollektor des betreffenden Transistors nicht überschritten wird. Er liegt für die Transistoren OC 810 ... 813 und GTR bei etwa 8 ... 10 mA, normal ist bis 5 mA. Für OC 815 ... 821 etwa das Doppelte. *(Fortsetzung folgt)*

KLEINE KNIFFE

Festgeklemmte Glasstöpsel kann man auf verhältnismäßig einfache Art und Weise lösen, wenn man dazu ein Stück Bindfaden benutzt. Dieser wird einmal um den Hals der Flasche gelegt und eines seiner Enden an einen festen Gegenstand gebunden. Bewegt man nun die Flasche hin und her, während man das andere Schnurende strafft, so dehnt sich, bedingt durch die bei der Reibung des Bindfadens entstehende Wärme, der Flaschenhals, und der Stöpsel lockert sich.

Bei sehr fest angezogenen Schrauben erleichtert ein an den Schaft des Schraubenziehers gesetzter „Engländer" durch seine Hebelwirkung wesentlich das Lösen.

Beim Bohren eines dünnen Bleches empfiehlt es sich, es zugleich mit einem Brettchen aus Hartholz als Unterlage in den Schraubstock zu spannen. Da sich das Blech weder drehen noch verbiegen kann, gelingt es, saubere Löcher zu bohren. Sehr dünne Bleche legt man vor dem Einspannen zwischen zwei Brettchen aus festem Holz.

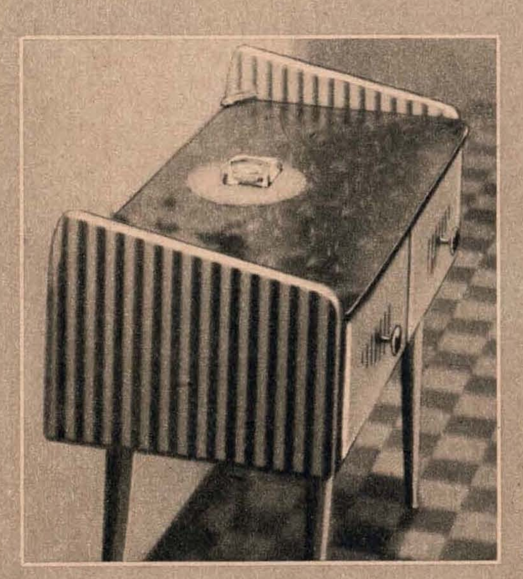
Wenn an Tuschzeichnungen geändert, also radiert, werden muß, dann läuft an der Radierstelle die Tusche nur zu leicht auseinander. Man kann dies verhindern, wenn man die Radierstelle zunächst mit einem weichen Bleistift etwas schattiert. Dann kann man mit der Ziehfeder den Tuschestrich ohne Gefahr des Verlaufens über die „gefährliche" Stelle ziehen.

Was geschieht nun, wenn wir versehentlich die Batterieanschlüsse Plus und Minus verwechseln? Wie aus *Abb. 2b* zu ersehen, sind Kollektor und Emitter funktionell zunächst gleichwertig. Tatsächlich arbeitet ein Transistor auch dann, wenn Emitter und Kollektor vertauscht werden, nur sind dann Verstärkung und maximal zulässiger Strom weit geringer, so daß dieses Experiment praktisch wertlos ist. Trotzdem kann ein Umpolen der Batterie gefährlich werden. Wie schon erwähnt, ist an Stelle des Widerstandes R in vielen Schaltungen ein Spannungsteiler vorhanden, zusätzlich zu R liegt dann ein zweiter Widerstand zwischen Basis und Emitter, dessen Wert aber weit geringer als der von R in *Abb. 3* ist. Beim Umpolen der Batterie wird nun der Emitter zum „Kollektor" und der untere, in *Abb. 3* nicht gezeichnete Widerstand übernimmt die Funktion von R in *Abb. 3*. Da er kleiner ist, wird der Basisstrom größer und meist zu groß, die Folge ist wieder eine Zerstörung des Transistors. Daraus eine weitere Hauptregel:

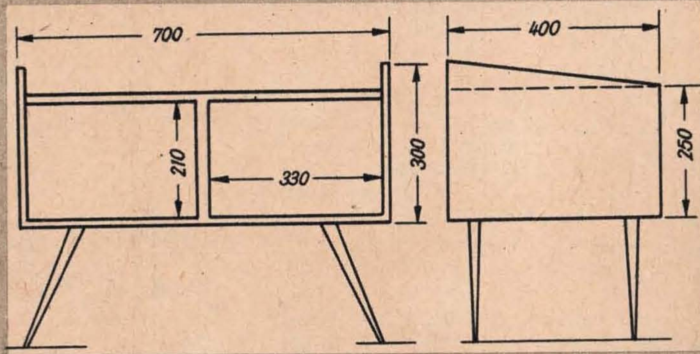
Beim Batterieanschluß niemals Plus und Minus vertauschen! Industrielle Transistorgeräte haben deshalb Spezialbatterien mit unverwechselbaren Anschlüssen.

Soviel zum elektrischen Verhalten von Transistor und Diode. Aber auch mechanisch ist dabei — außer der vorn gegebenen Lötkolben-Regel — noch einiges zu beachten.

Die Zuleitungsdrähte dürfen bei Germaniumdioden und Transistoren nicht beliebig gekürzt werden, sie sollen wenigstens noch 20 mm lang sein. Beim Einlöten ist sehr schnell und mit nicht zuviel Zinn (und ohne Lötfett!!) zu arbeiten, dabei wird der zum Halbleiter führende Anschlußdraht mit einer Flachzange gehalten. Das hat den Zweck, die Lötwärme über den Draht nicht bis zum Halbleiter gelangen zu lassen, da diese Materialien sehr niedrige Schmelzpunkte haben und daher extrem wärmeempfindlich sind. Ubrigens darf sich auch deshalb ein Transistor oder eine Diode im Betrieb niemals merklich erwärmen! Bei zu starker Erwärmung, sei es durch Überbelastung (zu hohe Ströme) oder ungeschicktes Löten bzw. zu kurze Anschlüsse wird der Kristall sehr schnell unbrauchbar. — Die Anschlußdrähte dürfen außerdem nicht unmittelbar am Körper selbst abgebogen werden, da das zu Sprüngen in der Glasdurchführung führen kann. Der Halbleiter wird dann entweder durch eindringende Luftfeuchte oder durch Abreißen des Zuleitungsdrahtes am Kristall infolge äußerer Bewegung bald unbrauchbar. Wir biegen daher die Anschlußdrähte nötigenfalls erst 4...5 mm hinter dem Halbleiter mit einer kleinen Rundzange vorsichtig um. Sind sie noch zu lang, so kürzen wir auf höchstens 20 mm und falten den Rest zu einer kleinen Spirale, wenn er noch stört. — Die Anschlüsse bei Transistoren sind nicht genormt. Meist ist der Kollektor durch einen Farbpunkt gekennzeichnet, der mittlere Draht ist dann gewöhnlich die Basis. Bei den DDR-Typen OC 810...821 und GTR ist der Kollektor außerdem an seinem etwas größeren Abstand zu den anderen Drähten erkenntlich.



Eine formschöne Flurgarderobe



Für die dargestellte Flurgarderobe wurden 20 mm starke Bretter verwendet und verzinkt. Man erreicht damit die beste Haltbarkeit. Doch können nach Belieben andere Bauarten angewandt werden. Sollten Bretter nicht zu beschaffen sein, so kann aus entsprechend starken Leisten ein Rahmen gebaut und mit Sperrholz verkleidet werden. Das Muster ist mit zwei Schüben versehen, doch sind Türen, entsprechend den Maßen gefertigt, auch schön. Die Stockbeine wurden fertig gekauft. Sie sind naturfarben lackiert. Ihre Länge beträgt 400 mm. An den Seiten ist die Garderobe mit schwarz-gelb gestreifter und die Auflagenplatte mit schwarzer Plastikfolie bezogen. Die Vorderseite der Schübe ist gelb lackiert.

Lothar Mittelstaedt, Berlin

Transistoren-Kleinstempfänger

Um die Möglichkeiten zu zeigen, die sich auch für den Bastler durch die Transistortechnik ergeben, ist im folgenden ein Miniaturempfänger in Streichholzschachtelgröße beschrieben. Alle Bauelemente werden in der DDR gebaut. Der Zusammenbau wird bei etwas Mühe auch dem Ungeübten möglich sein.

Die Schaltung
wurde möglichst einfach gewählt, um mit recht wenigen Bauelementen auszukommen. Der Empfänger wird auf einen bestimmten Sender (möglichst Ortssender) abgestimmt, weil ein Drehkondensator zuviel Platz beansprucht. Dazu muß der Kondensator C nach der Formel

$$C/pF = \frac{25{,}3}{L/mH.\,(f/MHz)^2}$$

L = Induktivität der Spule (in mH)
f = Senderfrequenz (in MHz)

betrachtet werden. Die Spule läßt man bei einem Rundfunkfachmann ausmessen, die Senderfrequenz liest man auf der Skala eines Rundfunkgerätes ab (1 MHz = 1000 kHz). Ein Zahlenbeispiel:
L = 0,17 mH, f = 1,043 MHz (Radio DDR, Sender Dresden)

$$C = \frac{25{,}3}{0{,}17 \cdot 1{,}09}\ pF = 136\ pF.$$

Berücksichtigt man noch die Kapazität des Trimmers und die unvermeidlichen Schaltkapazitäten, so muß man C_2 etwa 110 pF wählen, um in den Bereich um 136 pF zu kommen (die 110 pF bekommt man aus der Parallelschaltung von 100 pF + 10 pF). Die Spule von 0,17 mH hat etwa 100 Windungen; man wählt den Abgriff bei 15 Windungen. Als Transistoren sind wegen des geringen Preises GTr oder OC 810 geeignet. Der Hörer ist ein Kopfhörer KN 04, wie er in Schwerhörigengeräten Verwendung findet; er wird direkt als Arbeitswiderstand der 2. Stufe geschaltet. Als Diode eignen sich alle handelsüblichen Typen, zu empfehlen ist OA 625.

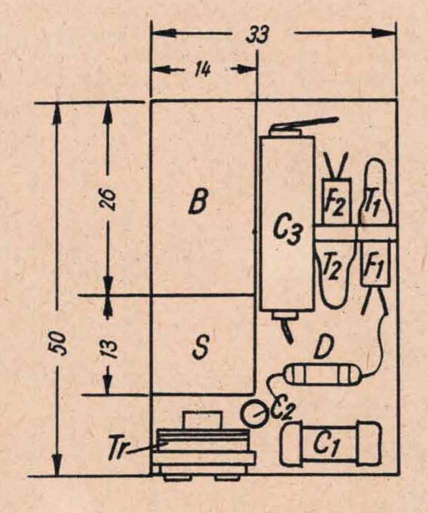
Mechanischer Aufbau (Zeichnung)

Für Batterie und Spule klebt man aus Zeichenkarton Fächer ein. Damit man die Anschlüsse einfach vor und hinter die Batterie einklemmen kann, muß diese etwas auf Druck sitzen (Kohlestift = +). Die Spule (möglichst Hochfrequenzlitze) wird auf ein Holzstückchen gewickelt, auf dessen beide Seiten Pappscheiben geklebt sind. Vom Trimmer wird die Befestigungmanschette entfernt. Dann werden die Lötanschlüsse auf 3–4 mm gekürzt, von innen nach außen durchgesteckt und umgebogen. Ein weiteres Loch wird eingeschnitten, um den Trimmer von außen mit einem Schraubenzieher abstimmen zu können. Die Anschlüsse werden außen angelötet. Die Schaltung wird erst vollständig zusammengelötet, ehe die Transistoren (Beine auf 4 mm kürzen!) eingesteckt werden, weil diese sehr empfindlich gegen hohe Temperaturen sind. Die Antenne führt man günstig an der Trimmerseite in die Schachtel hinein, den Anschluß für den Hörer an der entgegengesetzten Seite heraus (einleimen). Die Widerstände kommen über die Transistoren zu liegen. In der Gegend der Diode ist noch relativ viel Platz, ein findiger Kopf könnte sich vielleicht einen Schalter ausdenken, der dort hineinpaßt, damit könnte man dann zwei Sender empfangen.

Betriebseigenschaften

Der Apparat sollte vor allem klein sein und ohne Erde betrieben werden können, damit man ihn auch ins Freie mitnehmen kann. Durch die zweistufige Verstärkung erhält man gute Lautstärke, in Dresden z. B. schon mit einer 5 m langen Wurfantenne. Sehr gut eignen sich große metallene Gegenstände wie Dampfheizung oder Wasserleitung als Antenne. Den besten Empfang erzielt man, wenn man den Empfänger kapazitiv (C_1) an das Lichtnetz ankoppelt. Um die Gewähr zu haben, daß der Apparat dann nicht als elektrischer Stuhl funktioniert, muß der Kondensator eine hohe Durchschlagsspannung besitzen (700 V oder mehr). Mit solcher Netzantenne konnte der Sender Dresden ohne Erde noch in 100 km Entfernung mit befriedigender Lautstärke empfangen werden.

Der Stromverbrauch des Gerätes beträgt nur 1/4 mA. Die Lebensdauer ist daher sehr hoch: Nach bisher 700stündigem Betrieb hat die Lautstärke noch nicht wesentlich nachgelassen. *Lutz Bachmann, Dresden*

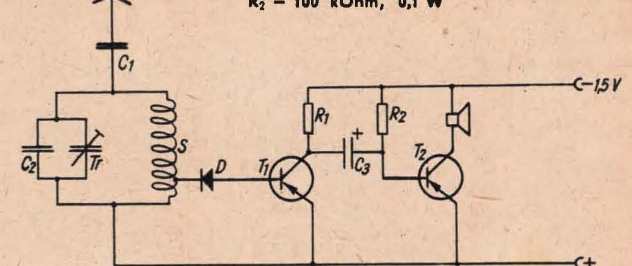


Mechanischer Aufbau

C_1, C_2, C_3 – Kondensatoren
B – Batterie (Belfa)
F_1, F_2 – Transistor-Fassungen mit Lötanschlüssen
T_1, T_2 – Transistoren OC 810 oder GTr
S – Schwingkreisspule
Tr – Scheibentrimmer
D – Diode

Schaltung

C_1 – 500 pF Porzellankondensator RFT (700 V–)
C_2 – siehe Text
C_3 – 10 uF Elko 12–15 V oder weniger
Tr – Scheibentrimmer 3371 – 7–20 pF
R_1 – 5 kOhm, 0,1 W
R_2 – 100 kOhm, 0,1 W



Von P. S. Kudrazwew und I. J. Konfederatow

Geschichte der Physik und Technik

(Russisch)
507 Seiten, Leinwand, 7,– DM

Dieses Werk enthält eine kurzgefaßte, systematisierte Darstellung der historischen Entwicklung der Physik und Technik von der Vorzeit bis in die Gegenwart.

A. F. Joffe

Halbleiter-Thermoelemente

(Russisch)

Das Buch behandelt die Theorie thermoelektrischer Vorgänge und enthält grundlegende Angaben über die Halbleiter. Der Verfasser verallgemeinert auf diesem Gebiet von der sowjetischen Wissenschaft gesammelte Erfahrungen und beschreibt einige in der Praxis realisierte Ergebnisse, die auf verschiedenen Gebieten der Volkswirtschaft und Medizin Anwendung fanden.

Diese Bücher sind in jeder Buchhandlung zu erhalten.

„Farbfotobuch für Alle"

Von Roger Rössing, VEB fotokino-verlag halle, Halle (Saale), 150 Seiten, 16 Farbtafeln, zahlreiche schwarzweiß Zeichnungen und Tabellen, Halbleinen 8,– DM

Es ist ein Buch, das aus der Praxis entstand und so den sichersten Weg zu einer erfolgreichen Farbfotografie gewährleistet. Hier wird eigentlich nichts vorausgesetzt, vielmehr wendet sich der Verfasser zuerst an diejenigen, die erst jüngst in den Besitz einer Kamera kamen oder sich an ihren ersten Farbfilm wagen. Alle Fragen, ob sie nun simpler Art sind, so wie sie bei den ersten Schritten in der Farbfotografie auftauchen, oder ob sie beim Fortgeschrittenen dann schon spezialisierter entstehen, werden innerhalb des Buches leicht verständlich behandelt.

Vielleicht ist überhaupt das Motto dieses Buches in der Überschrift jenes Kapitels zu finden, das schließlich auch die wertvollsten Hinweise zur Fundamentierung eines guten Farbbildes enthält: „Farbfotos – einfach und gut"! Ob wir nun die Abschnitte „Komplementärfarben", „Bunte und unbunte Farben", „Warme und kalte Farben", „Plakativ ist nicht bunt", „Farbharmonie" oder „Wir verändern Farben" herausgreifen, schon hierin liegt soviel Wertvolles, daß der Fotofreund frisch gewappnet an sein farbiges Hobby gehen kann. wd.

„Fototechnik – ganz einfach"

von Rita Maahs und Heinz Bronowski, VEB fotokino-verlag halle, Halle (Saale), mit 8 z. T. ganzseitigen Fotos und zahlreichen sehr instruktiven Zeichnungen, Halbleinen 6,– DM

Hier geht es um Fototechnik, um jene Technik, die sonst in Kamerabüchern gebracht wird, dabei jedoch meist speziell zum jeweiligen Kameratyp. Das Wesentliche dieser Arbeit liegt darin, daß hier diese Technik für sich allein spricht, also keinem Kameramodell verpflichtet ist, und zum anderen besonders in der „ganz einfachen" Darstellung.

Und darauf kommt es letzten Endes an! Fototechik, um die mancher Kamerajünger gern einen Bogen macht, ganz einfach darzustellen, war die Zielsetzung der Autoren. Unsere Beurteilung kann sich demnach darauf beschränken, festzustellen, ob dies geglückt ist. Schon bei einem flüchtigen Durchblättern des Buches, wobei wir von Zeichnung zu Zeichnung springen, wird man dazu neigen, dieses zu bejahen. Die vielen Zeichnungen sind so klar und instruktiv, daß sie wohl jeden verlocken, näher in diesen Stoff zu steigen. Und dabei ist schnell sichtbar, daß der im prägnanten Stil gehaltene Text sich ganz den leicht verständlichen Zeichnungen anschließt. „Fototechnik – ganz einfach", ist hier im wahrsten Sinne dieses Wortes serviert.

Die Autoren beginnen beim Licht, widmen der Bildentstehung und den Objektiven den nötigen breiten Raum, um dann in gleicher Weise den Kameras und ihren Einstellsystemen leicht verständlich zu begegnen.

Bevor es danach in die eigentliche Aufnahmepraxis geht, begegnen uns in der überzeugenden Sprachweise des Buches die Grundlagen fotografischer Bildgestaltung. Mit einem kurzen Blick in die Farbenfotografie schließt das Buch ab.

„Jugend voran"

(Die sowjetische Jugend in den Werken der bildenden Kunst) Isd-wo „Soj. chudoshnik". Bildband, Leinwand, 28,– DM

Der vorliegende Band zeigt über 200 Werke der Malerei, Plastik und Grafik, die der jungen Generation der Sowjetunion gewidmet sind. Die Arbeiten sind nach historischen Gesichtspunkten geordnet. Der große Vaterländische Krieg und die Nachkriegsperiode des umfassenden Aufbaus der kommunistischen Gesellschaft werden besonders ausführlich dargestellt.

Das Buch ist in jeder Buchhandlung zu erhalten.

Das technische Zeichnen

Von Baurat Ing. Kurt Rabe und Baurat Dipl.-Ing. Hans Steinke 11., verbesserte Auflage, 226 Seiten mit 299 Bildern und 30 Tafeln, 16,5×23 cm, Hlw. 8,80 DM, VEB Fachbuchverlag Leipzig, 1961

Die Verfasser geben keine Einführung in das technische Zeichnen, sondern behandeln nur die Spezialgebiete: Darstellende Geometrie und Aufzeichnen von Geräte- und Maschinenteilen. Sie vermitteln das notwendige Verständnis sowohl für das Anfertigen als auch für das Lesen von Zeichnungen. Auf die normgerechte Darstellung von Werkstücken, auf Passung und Werkstoffangaben wurde größter Wert gelegt. Einwandfrei ausgeführte Musterzeichnungen veranschaulichen den Text. Von Fall zu Fall werden dem Leser auch zeichnerische Aufgaben gestellt.

Beschreibung eines Sommers

Von K.-H. Jakobs, Verlag Neues Leben, Berlin 1961, 219 Seiten, Ganzleinen 5,20 DM

Liest man die ersten Seiten des Buches, fragt man sich, was will der Autor, in welcher Zeit lebt er mit der Hauptgestalt seines



Romans, aber schon nach wenigen Seiten ist man gepackt und legt das Buch nicht eher aus der Hand, bis es durchgelesen ist. Der Autor hat hier kühn und eigenwillig Probleme unserer jungen Generation aufgegriffen, die noch ein Teil der Jugend unter den Verhältnissen eines kapitalistischen Deutschlands erlebte und sich nun mit den Forderungen der sozialistischen Gesellschaft vertraut machen muß, um nach diesen zu arbeiten, zu lernen und zu leben. Die Widersprüche und Konflikte, die sich dabei oft ergeben, werden am Beispiel eines jungen Bauingenieurs und einer jungen Maschinistin, die auf der Baustelle „Erdölkombinat" in Wartha arbeiten, interessant und lebensnah geschildert.

Dieser Roman ist geeignet für Aussprachen und Buchbesprechungen in den verschiedensten Kollektiven. Eine interessante Diskussion ist vorweg gesichert. kr.

Jahrbuch der Schiffahrt 1961

Ein Rundblick über die internationale See- und Binnenschiffahrt

Herausgeber: Hauptverwaltung der Schiffahrt im Ministerium für Verkehrswesen

Transpress, VEB Verlag für Verkehrswesen, Berlin, 164 Seiten mit über 130 teils mehrfarbigen Bildern und zahlreichen Zeichnungen, 16,80 DM

Mit dem Jahrbuch der Schiffahrt 1961 wird eine neue Jahrbuchreihe über einen weiteren Verkehrsträger eröffnet, nachdem das „Fliegerjahrbuch" und das „Motor-Jahr" so erfolgreich eingeschlagen haben. Das Jahrbuch macht den Leser mit der Entwicklung unserer Schiffahrt bekannt und zeigt so den überaus erfolgreichen Weg unserer Schiffbauindustrie, eines der jüngsten Industriezweige unserer Volkswirtschaft. Es wird aber nicht nur unsere Entwicklung gezeigt; „Entwicklungstendenzen der Weltschiffahrt", „5000 Jahre Schiffahrt", „Zwei Wege der Binnenschiffahrt der Welt" u. a. Abschnitte beinhaltet das Jahrbuch. Interessante Tabellen und Typenzeichnungen ergänzen die Artikel und lassen so das Buch zum Nachschlagewerk auf dem Gebiet der Schiffahrt werden, was in keiner Schule fehlen sollte. kr.

Holzzellstoffherstellung

(Sulfitverfahren)

Zellstoff ist ein wichtiger Ausgangsstoff für die Chemiefaser-, Papier-, Plast-, Klebstoff-, Lack-, Film-, Sprengstoff- und andere Industrien. In der DDR werden deshalb bedeutende, ständig steigende Mengen dieses Produkts erzeugt.

Produktion von Zellstoff in der DDR (in t)

1950	1955	1956	1957	1958	1959
226 100	303 000	313 000	315 100	325 000	337 000

Die bedeutendsten Betriebe dieses Zweiges unserer chemischen Industrie sind der VEB Zellstoffwerke Pirna, der VEB Filmfabrik Agfa Wolfen und der VEB Zellstoff- und Zellwollewerke Wittenberge.

Zellstoff besteht im wesentlichen aus Zellulose. Holz ist zu etwa 50 Prozent aus Zellulose aufgebaut, weshalb es als Ausgangsstoff für die Zellstoffherstellung dienen kann. Daneben enthält es Lignin, Harze und mineralische Bestandteile. Die Aufgabe des Verfahrens besteht im Prinzip darin, die Nichtzellulosebestandteile des Holzes abzutrennen, um den Zellstoff rein zu erhalten.

Vorbereitung des Holzes:

Fichten-, Buchen- oder Pappelholz wird in der Entrindemaschine von Rinde und Bast befreit. Rotierende Messer mit Drehzahlen von 200 min^{-1} zerkleinern das Holz in der Hackmaschine. Die etwa streichholzschachtelgroßen Hackschnitzel werden im Sortierer, einer rotierenden konischen Siebtrommel mit verschieden großen Löchern, von den feinen Spänen und den groben Ästen und Knorren befreit. So vorbereitet, gelangt das Holz in den Zellstoffkocher.

Chemische Umsetzung:

Im Zellstoffkocher, einem großen stehenden Kessel von 6 ... 7 m Durchmesser und 15 m Höhe, erfolgt der Aufschluß des Holzes. Unter Einwirkung von Calciumhydrogensulfitlauge [$Ca(HSO_3)_2$] werden die Cellulosebegleiter des Holzes chemisch gelöst. Die Reaktion erstreckt sich je nach der Holzart über 20 ... 35 h, sie verläuft bei 115 ... 150 °C und 3 ... 5 at.

Die Kochlauge wird in dampfbeheizten Vorwärmern und durch Umlaufpumpen auf der nötigen Temperatur gehalten.

Aufbereitung des Zellstoffs:

Die Holzstücke sind durch den Kochprozeß so weich geworden, daß man sie mit der Hand zerdrücken kann. Nachdem die Kochsäure abgelassen ist, wird der Zellstoff in Schlagwerken aufgeschlagen, zerfasert und unter starkem Wasserzusatz durch Ast- und Sandfänger geleitet, in denen vor allem die mechanischen Verunreinigungen abgetrennt werden. Im Eindicker wird der größte Teil des Wassers abgetrennt. Soll der Zellstoff für feinere Papiere verwendet werden, wird er nun in Bleichholländern von Lignin- und Pflanzenfarbstoffresten befreit. Auf der Entwässerungsmaschine wird über ein Siebband das restliche Wasser entfernt. Die dampfbeheizte Trockenmaschine schließt den Bearbeitungsprozeß ab. Der Zellstoff liegt nun in Form dicker Pappen vor.

Erzeugung der Kochlauge:

Die Calciumhydrogensulfitlauge wird durch Umsetzung von Schwefeldioxyd, Wasser und Kalkstein hergestellt. In einen mit Kalkstein gefüllten Turm wird ständig SO_2-haltiges Gas eingeleitet, während der Kalkstein mit Wasser berieselt wird.

Jugend und TECHNIK

9. Jahrgang · August 1961 · Heft 8

Inhalt

Redaktionskollegium:
D. Börner; Ing. H. Doherr; W. Haltinner; Dipl.-Gwl. U. Herpel; Dipl. oec. G. Holzapfel; Dipl. oec. H. Jonas; Dipl.-Gewl. H. Kroczeck; M. Kühn; Hauptmann NVA H. Scholz; Dr. Wolffgramm.

Redaktion:
Dipl.-Gewl. H. Kroczeck (Chefredakteur), Dipl. oec. W. Richter; G. Salzmann; A. Dürr.

Gestaltung: F. Bachinger

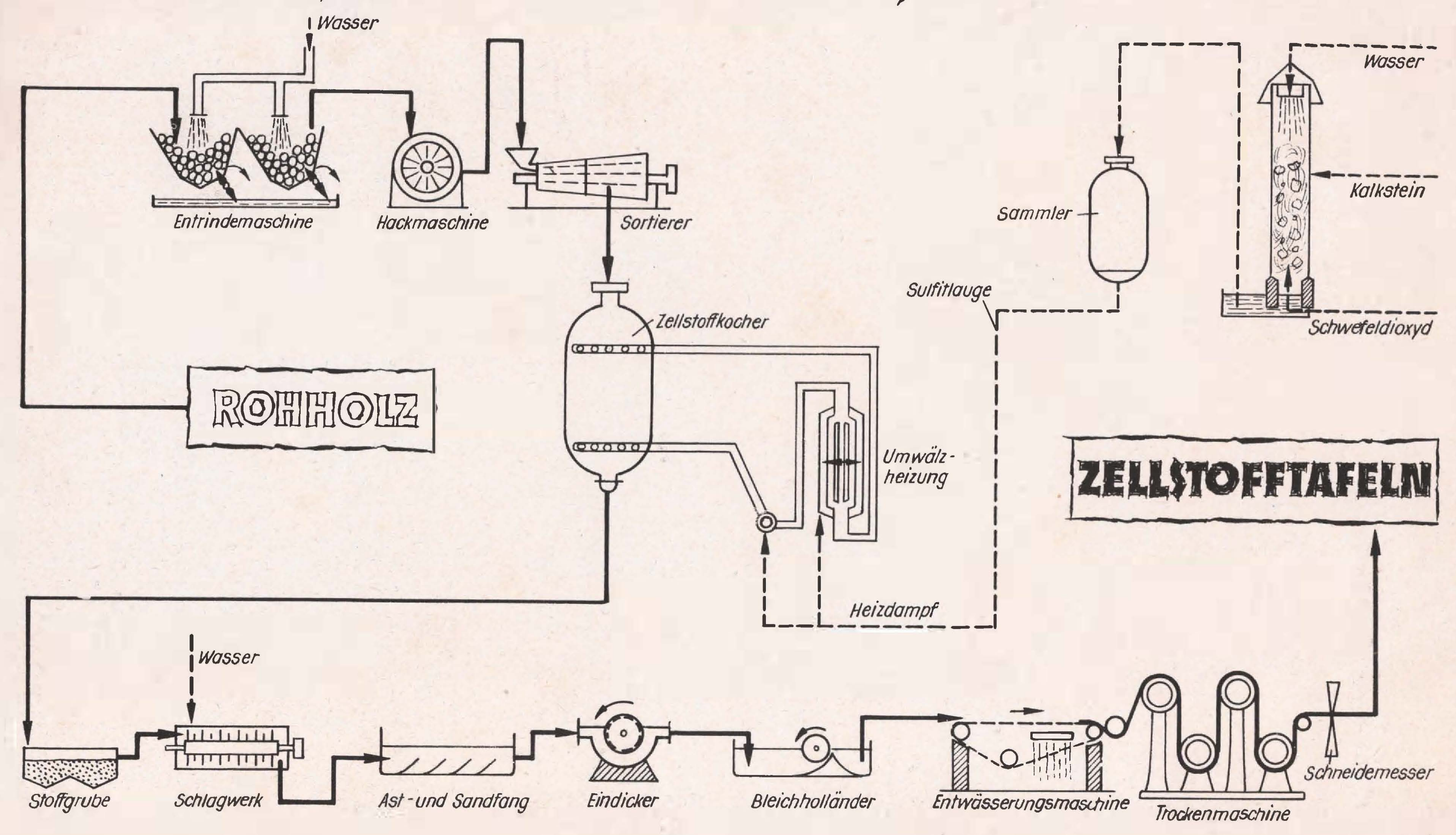
Titelgrafik: Hans Raede

„Jugend und Technik“ erscheint im Verlag Junge Welt monatlich zum Preis von 1,– DM. Anschrift: Redaktion „Jugend und Technik“, Berlin W 8, Kronenstraße 30/31, Fernsprecher: 20 04 61. Der Verlag behält sich alle Rechte an den veröffentlichten Artikeln und Bildern vor. Auszüge und Besprechungen nur mit voller Quellenangabe.

Herausgeber: Zentralrat der FDJ; **Druck:** (13) Berliner Druckerei. Veröffentlicht unter Lizenznummer 5116 des Ministeriums für Kultur, Hauptverwaltung Verlagswesen, der Deutschen Demokratischen Republik.

Alleinige Anzeigenannahme: DEWAG-Werbung BERLIN, Berlin N 54, Rosenthaler Straße 28/31, und alle DEWAG-Betriebe in den Bezirksstädten der Deutschen Demokratischen Republik. Zur Zeit gültige Anzeigenpreisliste Nr. 3.

HOLZZELLSTOFF NACH DEM SULFITVERFAHREN




SCHWERIN